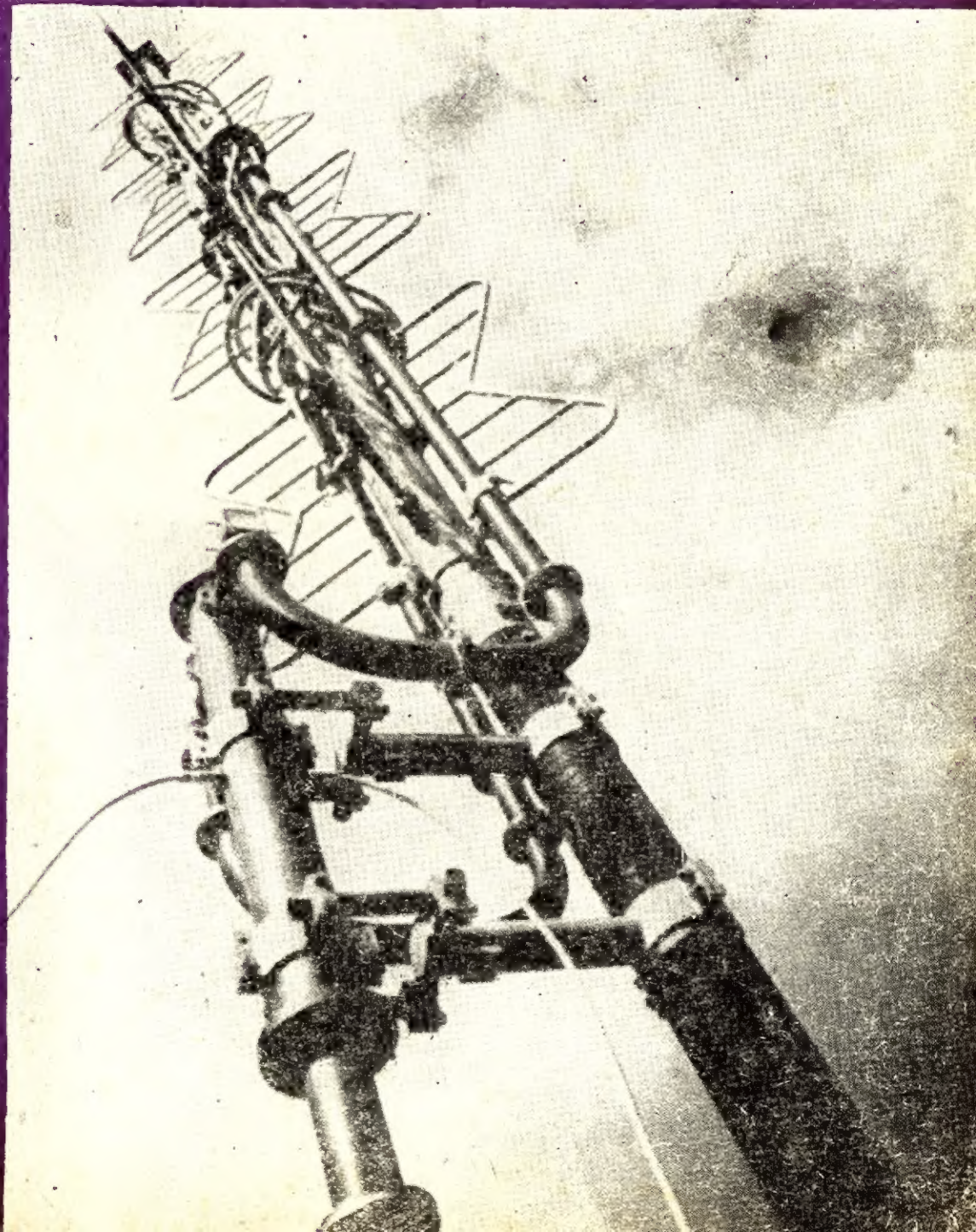
Radioamator

W numerze:

- Odbiornik turystyczny
- Wzmacniacz Hi-Fi 8W
- Nawijarka do cewek
- Charakterystyki tranzystorów
- Odbiorniki „Hawer" i „Juhar"



WRZESIEŃ
1958 R.
ROK VIII Nr 9

TREŚĆ NUMERU

	Str.
Z KRAJU I ZAGRANICY	1
ODBIORNIK TURYSTYCZNY ZE STROJENIEM KLAWISZOWYM (cz. I) — *K. Woliński*	4
ZAKRES FAL KRÓTKICH DO ODBIORNIKA „TALISMAN U304" — *K. Liszczyński*	10
WZMACNIACZ HI-FI 3 W — *A. D.*	10
NAWIJARKA DO CEWEK KOMÓRKOWYCH — *St. Sabat*	13
MIGAWKI Z FRANCJI	16
CHARAKTERYSTYKI TRANZYSTORÓW KRAJOWYCH — inż. *J. Justat*	20
AMATORSKI WOLTOMIERZ Z OMOMIERZEM „OME 3" — *E. Boruk*	22
PRZEGLĄD SCHEMATÓW	
ODBIORNIK „HAVEL" — *B. Kotik*	23
ODBIORNIK „JUHAS" — *W.*	25
Z PRAKTYKI RADIOAMATORSKIEJ	
OBSERWACJE CHARAKTERYSTYK NAPIĘCIOWO-PRĄDOWYCH NA EKRANIE OSCYLOSKOPU — inż. *M. Jankowski*	26
PROSTY WZMACNIACZ WSTĘPNY DO TELEWIZORA — *Z. Olszewski*	27
Z PRASY ZAGRANICZNEJ	
WZMACNIACZ WIZJI ZE SPRZĘŻENIEM ZWROTNYM — inż. *J. Błaszczyk*	29
PORADY	30
ODPOWIEDZI REDAKCJI	31
WYKAZ STACJI RADIOFONICZNYCH (cz. VII)	32
CZY WIECIE, ŻE...	okł. str. III
CZY ZNASZ TE KSIĄŻKI?	okł. str. III
PRZYPOMNIENIE O KONKURSIE	okł. str. IV

Nasza okładka: Fragment anteny telewizyjnej.

Miesięcznik RADIOAMATOR — Wydawnictwa Komunikacyjne, Warszawa, ul. Kazimierzowska 52
Redaguje KOMITET REDAKCYJNY. Adres redakcji: Warszawa 1, ul. Nowowiejska 1 tel. 21-34-06

Zamówienia i przedpłaty na prenumeratę przyjmowane są w terminie do dnia 15-go miesiąca poprzedzającego okres prenumeraty przez Urzędy Pocztowe, listonoszy oraz Oddziały i Delegatury „Ruchu". Można również zamówić prenumeratę dokonując wpłaty na konto PKO Nr 1-6-100020 — Centrala Kolportażu Prasy i Wydawnictw „Ruch" — Warszawa, ul. Srebrna 12.

Cena prenumeraty: kwartalnej zł 15.—, półrocznej zł 30.—, rocznej zł 60.—.

Cena prenumeraty zagranicą jest o 40% droższa od ceny podanej wyżej. Przedpłaty na tę prenumeratę przyjmuje na okresy kwartalne, półroczne i roczne Przedsiębiorstwo Kolportażu Wydawnictw Zagranicznych „Ruch" w Warszawie, Wilcza 46 za pośrednictwem PKO — Warszawa konto Nr 1-6-100024.

Egzemplarze zdezaktualizowane można nabywać w sklepie przy ul. Wiejskiej 14 w Warszawie. Zamówienia spoza Warszawy należy kierować do Centrali Kolportażu Prasy i Wydawnictw „Ruch", Warszawa, ul. Srebrna 12.

Nakład 29.640 egz. Ark 4. Papier druk. sat. V kl., 60 g, AO. Podpisano do druku 1.IX.1958 r. Druk ukończono 5.IX.58 r. Zakł. Graf. RSW „Prasa". Warszawa, Smolna 12. Zam. 1326. A-11.

Radioamator

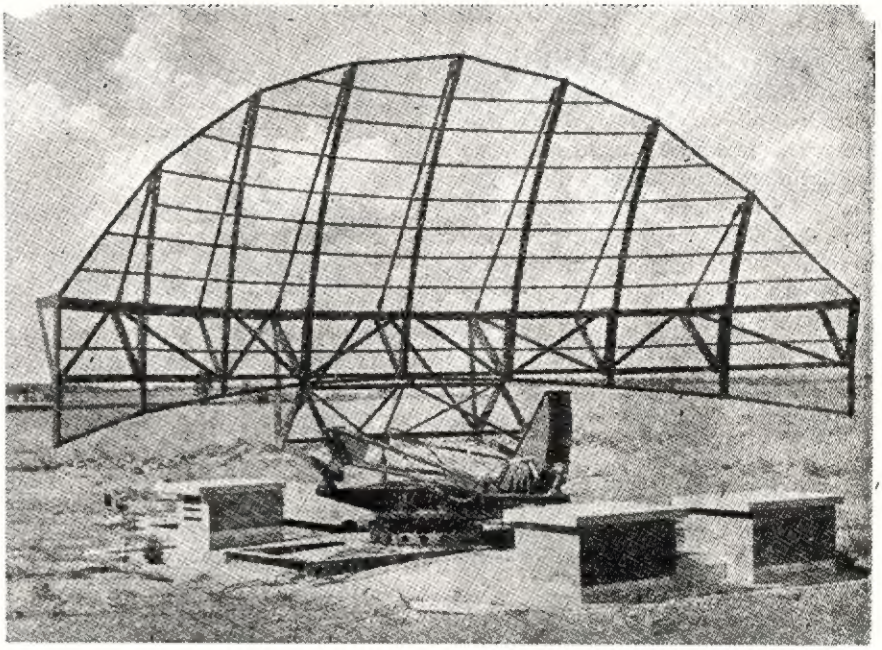
ROK VIII WRZESIEŃ 1958 Nr 9

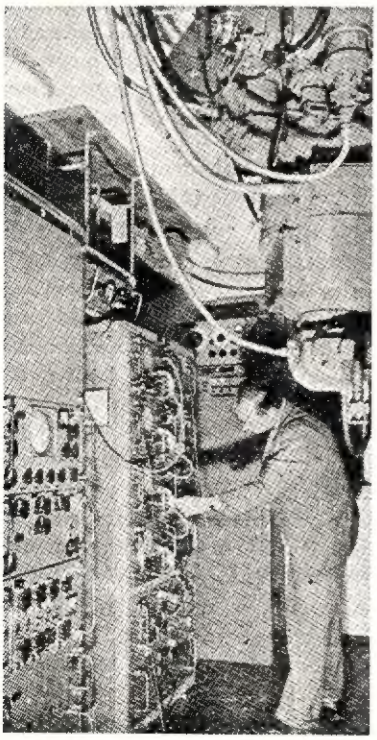
Z kraju i zagranicy

Urządzenia radarowe na lotniskach w Anglii

W celu zapewnienia samolotom maksymalnego bezpieczeństwa w trudnych warunkach atmosferycznych stosuje się różnego rodzaju aparatury radiolokacyjne.

Jednym z typów takiej aparatury jest używany na terenie W. Brytanii radiolokator S 232 firmy Marconi, którego obrotową antenę umieszczoną w niedużej wysokości nad ziemią pokazuje zamieszczone zdjęcie. Na drugim widoczna jest umieszczona pod ziemią sama aparatura nadawczo-odbiorcza i mechanizm obrotowy anteny.





Automatyczny nadawczo-odbiorczy aparat ratowniczy

Do normalnej obsługi nadajników radiowych potrzebni są — jak wiadomo — odpowiednio przeszkoleni operatorzy. Duńska firma DISA Elektronik oraz francuska firma Lagier produkują przenośną i przystosowaną do pracy w warunkach morskich aparaturę nadawczo-odbiorczą, która automatycznie wysyła sygnały wzywające pomocy. Obydwa typy aparatury pracują na tej samej zasadzie. Całość urządzenia umieszczona jest w metalowej obudowie. Do zasilania służy ręcznie uruchomiana przetwornica. Automatyczny nadajnik w zależności od rodzaju pracy wysyła z mocą około 4 W w antenie alarmowe sygnały SOS lub długie sygnały nieprzerywane ułatwiające przeprowadzenie radionamiaru, a więc i określenie miejsca pobytu wzywających po-

mocy. Praca może odbywać się systemem tonowanym w pasmie 8363 kHz (35,87 m) albo 500 kHz (600 m — morska częstotliwość bezpieczeństwa).

Dzięki kwarcom stabilność częstotliwości utrzymuje się w granicach 0,02%.

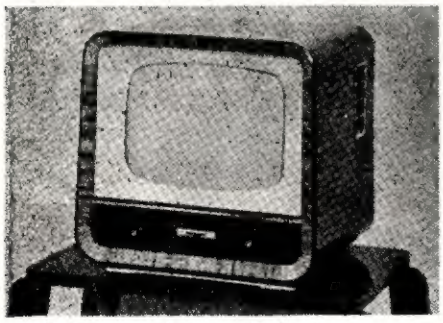
Odbiornik odbierać może falę ciągłą względnie modulowaną tonem; jest on dodatkowo przystosowany do odbioru telefonii w zakresie od 8200—8800 kHz z czułością 100 μV.

Moc na wyjściu 1 mW. Ciężar całości ok. 20 kg. Dodatkowe wyposażenie stanowią słuchawki oraz przewód antenowy, który powinien być w miarę możliwości rozwieszony na zewnątrz.

Widok zewnętrzny jednego z typów tej aparatury pokazany jest na zamieszczonym zdjęciu.

Nowy typ telewizora węgierskiej produkcji

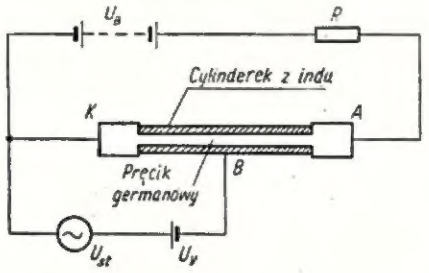
Orion AT401 to najnowszy model odbiornika telewizyjnego produkowanego przez przemysł węgierski. Jego dane techniczne: odbiór 6 różnych kanałów w I i III pasmie; czułość na wejściu około 500 μV; wejście antenowe symetryczne 240 Ω; moc wyjściowa toru dźwięku 0,4 W; całkowity pobór mocy z sieci 90 W; zasilanie 110 lub 220 V — 50 Hz; ciężar 29 kg; wymiary 490 × × 460 × 480 mm; 12 lamp i 1 dioda germanowa oraz metalizowany kineskop AW 43—20 o przekątnej 17".



Widok zewnętrzny odbiornika przedstawiony jest na zdjęciu.

Teknetron — nowy element półprzewodnikowy

Jak grzyby po deszczu rodzą się nowe określenia i wymyślne nazwy rozmaitych urządzeń, wzbogacające bezustannie terminologię techniczną. Tym razem mamy do zanotowania określenie „teknetron". Cóż to znów takiego? Powtarzając za niezbyt ścisłymi*), a nawet częściowo sprzecznymi informacjami zamieszczonymi ostatnio przez francuską prasę codzienną, a poza tym opierając się na wzmiankach opublikowanych w niektórych zagranicznych czasopismach technicznych — można powiedzieć, że jest to nazwa skonstruowanego (przez inż. Tesznera z „Centre National des Etudes des Telekomunications" w Paryżu) urządzenia spełniającego rolę udoskonalonego tranzystora. Teknetron — podobnie jak tranzystor — ma wzmacniać i prostować prąd elektryczny, przy czym funkcję wzmacniacza spełnia w znacznie szerszym zakresie; zwykły tranzystor wzmacnia bowiem jedynie prądy o małej częstotliwości specjalnie do kilkunastu MHz, natomiast teknetron — prądy o częstotliwości nawet około 1000 MHz. Nie bez znaczenia ma tu być również inna jego zaleta, a mianowicie łatwiejsza produkcja masowa.



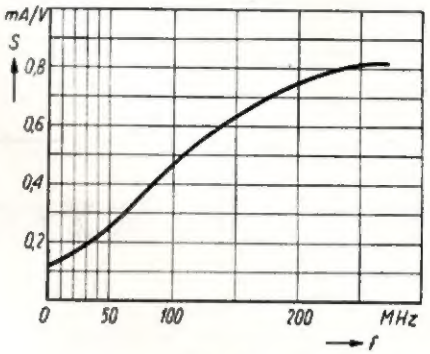
Rys. 1

Nowy element półprzewodnikowy składa się z okrągłego pręcika wykonanego z germanu (długość 2 mm, średnica 0,5 mm) o przewodnictwie typu *n* oraz z nałożonej na jego nieco cieńszą część środkową warstewki indu w formie cylinderka. Pręcik germanowy i cylinderek z indu stanowią cylindryczny tranzystor powierzchniowy.

Wartość prądu stałego ze źródła U_B (rys. 1), jaki przepływa przez pręcik, zależna jest od ujemnego napięcia sterującego U_v przyłożonego między pręcik (w punkcie *K*) i cylinderek (w punkcie *B*). Wahania prądu płynącego przez pręcik wywołują na oporniku *R* wahanie napięcia, które mogą być w dalszym ciągu w ten sam sposób wzmacniane.

Mechanizm działania napięcia sterującego U_v można wytłumaczyć tym, że pole elektryczne między cylinderkiem z indu a pręcikiem z germanu stara się skoncentrować płynące przez pręcik elektrony na linii osi pręcika (zjawisko odwrotne do zjawiska naskórkowości). Pod wpływem przyłożonego ujemnego napięcia U_v zmienia się zatem skuteczny przekrój pręcika, a więc i jego przewodność (wzgl. oporność). Równocześnie ze zwiększeniem się oporności pręcika zmniejsza się odpowiednio pojemność między cylinderkiem i pręcikiem wskutek zagęszczenia strumienia elektronów wzdłuż osi pręcika, co ma istotne znaczenie dla zastosowania tego typu tranzystora w zakresie bardzo wielkich częstotliwości.

Charakterystyka zależności I_a—U_a wykazuje duże podobieństwo do charakterystyki pentody. Powyższa właściwość predystynuje nowy typ tranzystora przede wszystkim do wzmacniania napięciowego bardzo wielkich częstotliwości.



Rys. 2

Oporność wejściowa „teknetronu" jest rzędu kilku megomów, a pojemność wejściowa około 0,2 pF. Impedancja wejściowa na ogół większa od 1 MΩ. Jak wynika z krzywej na rys. 2 — nachylenie charakterystyki tranzystora rośnie z częstotliwością.

Wstępne doświadczenia uzyskane przez zastosowanie teknetronu wykonanego na skalę przemysłową wykazały, że przy częstotliwości 110 MHz można uzyskać wzmocnienie napięciowe około 22 dB, przy 200 MHz — około 16 dB, a przy 430 MHz — 9 dB. Moc wyjściowa teknetronu pracującego w klasie A, przy 500 MHz wynosiła ok. 30 mW. Według zapewnień prasy francuskiej — studia i prace doświadczalne nad tego rodzaju tranzystorami są prowadzone nadal; pozwolą one — być może — na uzyskanie teknetronów zapewniających moc użyteczną rzędu wielu watów.

Najnowszy odbiornik telewizyjny produkcji czechosłowackiej

Najnowszym typem telewizora produkowanego przez czechosłowacką wytwórnię Tesla jest odbiornik 4104 Myslbek z kineskopem MW53-80 o dużym (53 cm) ekranie. W aparacie tym czynnych jest (w obu torach fonii i wizji) 15 lamp i 1 dioda germanowa oraz 1 prostownik selenowy; 6-pozycyjowy przełącznik kanałów pozwala na odbiór stacji telewizyjnych w I i III pasmie. Wejście antenowe symetryczne, 300-omowe. Czułość na wejściu nie mniejsza niż 250 μV. Łączna liczba obwodów 14 (4 pracują w torze fonii odbieranej metodą różnicową). Moc na wyjściu 1,2 W, pobór mocy przy zasilaniu napięciem 220 V — 130 W. Wymiary: 64 × × 55 × 54 cm. Ciężar 35 kg.

*) Wypowiedź na ten temat we wstępie do art. o teknetronie w TSF et TV nr 352 (II/58) — przyp. red.

XXVII Międzynarodowe Targi Poznańskie

Tegoroczne MTP („Po 58") — jak i poprzednie — były dla zwiedzających okazją do przeglądu bogatego asortymentu sprzętu radiotechnicznego, reprezentującego wyroby przemysłu zarówno zagranicznego, jak i krajowego. Wśród eksponatów tej interesującej każdego radioamatora branży — nie brak było również urządzeń serii modelowej lub próbnej przewidzianej w najbliższym czasie do masowej produkcji przez niektóre nasze zakłady wytwórcze.

Z przygotowanych do produkcji, a wystawionych na Targach modeli krajowych, przyciągały uwagę m. in.:

— teleradiola „Światowid",
— projekcyjny odbiornik telewizyjny,
— odbiornik „Szarotka" ze stopniami tranzystorowymi,

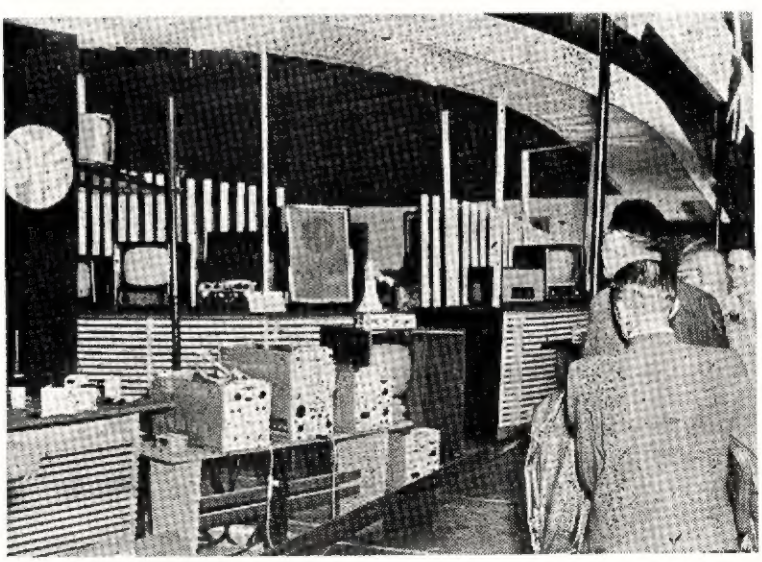
Telewizor projekcyjny (ukaże się w sprzedaży również jeszcze w tym roku) — jest urządzeniem przeznaczonym do zbiorowego użytku w takich pomieszczeniach jak świetlice, kluby, internaty, pensjonaty, hotele itp., a więc do odtwarzania transmisji telewizyjnych przed szerszym gronem zgromadzonych widzów - słuchaczy. Całość urządzenia składa się z odbiornika (ciężar 17 kg), projektora (ok. 30 kg) i zwijanego ekranu o wymiarach 130 × 170 cm (ok. 10 kg).

Odbiornik „Szarotka" ze stopniami tranzystorowymi — będzie układem kilkakrotnie tańszym w eksploatacji od układu dotychczas produkowanego. Ponadto będzie go cechować lepsza sprawność obwodów tranzystorowych. Źródłem zasilania jest bateria z 4 ogniw 1,5-wolto-

— przenośny radiotelefon UKF „Świerszczyk",
— odbiornik „Szarotka" na schematach drukowanych.

Zanim wrócimy do bardziej wyczerpującego zobrazowania radiotechniki reprezentowanej na Targach w Poznaniu — przytoczymy nieco danych o wspomnianych wyżej modelach.

Teleradiola „Światowid" — ma być wprowadzona na rynek (jeszcze w roku bieżącym) w dwóch wersjach: jedna z nich będzie zespołem złożonym z telewizora „Belweder" z ekranem 17-calowym i odbiornika „Podhale", druga zaś — takim samym zespołem wyposażonym dodatkowo w gramofon GE-56.



wych lub zasilacz o napięciu 6 V. Do zasilania anod lamp *1R5T* (stopień przemiany częstotliwości), *1T4T* (wzmacniacz pośr. cz., a jednocześnie — po detekcji sygnału za pomocą diody krystalicznej *DOG 56* — wzmacniacz m.cz.) i *DM70* (optyczny wskaźnik strojenia) służy przetwornica tranzystorowa na *OC76*. Wzmacniacz m.cz. pracuje na dwóch tranzystorach *OC71*, a stopień mocy na parze tranzystorów *OC72*. Głośnik eliptyczny (100 × 150 mm). Zakres: długo i średniofalowy. Moc wyjściowa do 200 mW przy zniekształceniach poniżej 10%. Średnia czułość ok. 800 μV/m.

Przenośny radiotelefon UKF „Świerszczyk" — wejdzie do produkcji w r. 1959. Przeznaczenie: zapewnienie łączności w zasięgu ok. 3 km. Przystosowany do simpleksowej pracy AM w jednym kanale (w pasmie 31,7—41 MHz). Moc wyjściowa 3 W.

Odbiornik „Szarotka" na schemacie drukowanym: pod względem elektrycznym jest on odpowiednikiem dotychczas produkowanego układu, natomiast konstrukcyjnie różni się od niego tym, że przewody połączeniowe zastąpiono w nim schematem drukowanym (dwie płytki z naniesionymi metodą trawienia folii obwodami połączeniowymi). Wprowadzenie tej metody przy ew. zautomatyzowaniu procesów produkcji powinno przynieść w efekcie potanienie kosztów, a więc i ceny aparatu.

Zamieszczone fotografie przedstawiają fragmenty stoisk wystawowych w niektórych pawilonach zagranicznych.

Udział radioamatorów w akcji powodziowej

Druga z kolei klęska powodzi, jaka tym razem nawiedziła Podkarpacie i Dolny Śląsk, poczyniła znów wiele szkód. Wezbrane wody górskich rzek zniszczyły m. in. odcinki linii telefonicznych na niektórych trasach, pozbawiając zalane tereny łączności z sąsiednimi ośrodkami i utrudniając w ten sposób akcję ratowniczą. W doraźnym zorganizowaniu sieci łączności z dotkniętymi powodzią terenami niemałe zasługi przypadły naszym radioamatorom - krótkofalowcom, którzy przy użyciu klubowych radiostacji nadawczo-odbiorczych przekazywali informacje i meldunki o stanie zagrożenia i sytuacji. Szczególnie wyróżnili się tu członkowie Radioklubów w Nowym Sączu, Tarnowie, Żywcu, Krakowie.

Nie po raz pierwszy łączność radioamatorska zdaje egzamin, gdy chodzi o śpieszenie z pomocą w wypadkach zagrożenia życiu ludzkiemu. Historia krótkofalarstwa notuje wiele przykładów solidarnej i pełnej poświęcenia współpracy radioamatorów całego świata, opartej na idei wzajemnej przyjaźni i świadczenia usług dla dobra społeczeństw.

Dla pełniejszego wykorzystania możliwości nawiązywania amatorskiej łączności radiowej dla potrzeb ogólnospołecznych oraz lepszego skoordynowania tej samorzutnie podejmowanej akcji — Zarząd Główny Polskiego Związku Krótkofalowców postanowił zorganizować stałą służbę pogotowia radiowego, którego zadaniem będzie m. in. utrzymywanie stałej łączności na sieci obejmującej amatorskie radiostacje krótkofalowe w kraju oraz pozostawanie do dyspozycji w każdej, zależnie od potrzeb, sytuacji. Tego rodzaju służba istnieje i w innych krajach, gdzie niejednokrotnie odegrała poważną rolę w wypadkach klęsk żywiołowych (ostatnio np. w USA i Wenezueli).

Z opracowań nadesłanych na I Konkurs „Radioamatora"

KAZIMIERZ WOLIŃSKI

Odbiornik turystyczny ze strojeniem klawiszowym

(Cz. I)

JAK WIADOMO, odbiorniki turystyczne z uwagi na wygodę przenoszenia powinny odznaczać się małymi wymiarami i niewielkim ciężarem.

Te cechy odbiornika związane są jednak ściśle z wielkością użytego głośnika (średnica membrany) oraz baterii.

Zmniejszanie wymiarów odbiornika przez stosowanie w nim małego głośnika i baterii anodowej o niskim napięciu z reguły pociąga za sobą pogorszenie jakości oraz siły odbioru audycji.

Próby przeprowadzone z odbiornikami „Talisman" i „Szarotka" przy użyciu głośnika firmowego wbudowanego w aparat ⌀ 100 mm i na zmianę — głośnika typu *GD 16,5/2G* (głośnik produkcji krajowej ⌀ 167 mm) pozwoliły mi praktycznie ocenić, jak wielki wpływ na odbiór audycji ma głośnik.

Mając to na uwadze, postanowiłem, projektując niniejszy odbiornik, zrezygnować ze zbyt małych jego wymiarów, byleby tylko móc zastosować wyżej wspomniany duży głośnik, a przez to otrzymać jak najsilniejszy i najwierniejszy odbiór.

Z tych samych względów zastosowałem dwustopniowy wzmacniacz pośr.cz., w którym dwa pierwsze filtry są podwójne, trzeci pojedyńczy (rys. 1).

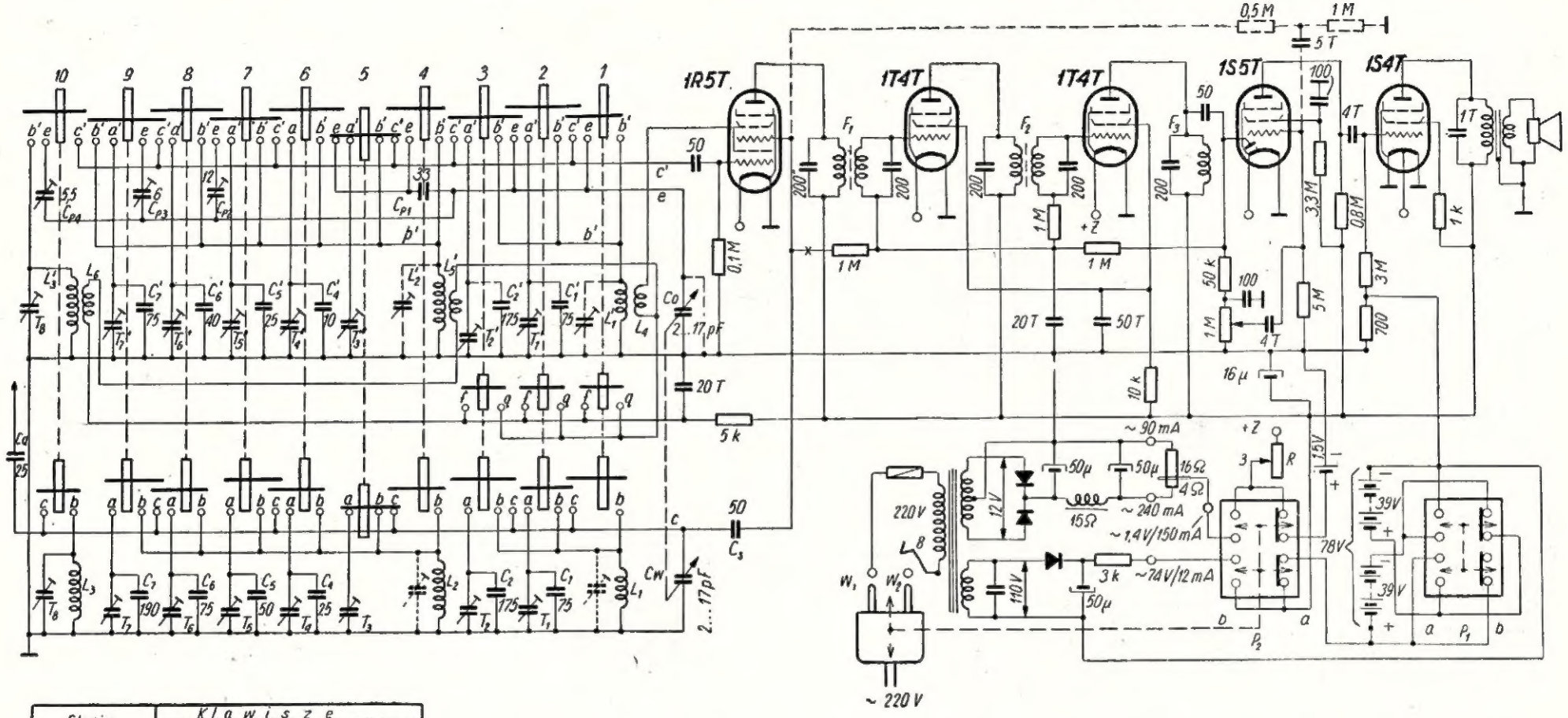
Ze względów ekonomicznych baterie anodowe (2 × 39 V) można włączać równolegle (przełącznik P_1 — w pozycji *a*) lub szeregowo (P_1 — *b*). W pierwszym przypadku siła głosu i czułość odbiornika maleje, lecz w zamian czas pracy baterii anodowej wskutek dwukrotnie zmniejszonego napięcia (przy równocześnie dwukrotnie zwiększonej pojemności) — znacznie się przedłuża.

Z uwagi na oszczędność lamp, ściślej mówiąc — ich delikatnych włókien żarzenia, w obwód żarzenia włączony jest szeregowo opornik zmienny rzędu 3 Ω. Wartość jego oporności ustalamy pokrętłem. Za najbardziej „ekonomiczne" ustawienie suwaka opornika można uważać takie, po przekroczeniu którego dalsze zmniejszanie oporności nie ma już wpływu na siłę odbioru audycji.

Przy świeżych ogniwach żarzenia (1,5 V) spadek napięcia przy włączeniu połowy oporności (1,5 Ω) wyniesie nieco ponad 0,2 V, a więc w tym przypadku lampy będą pracowały przy napięciu ~ 1.3 V. Przy takim napięciu żarzenia nie daje się zauważyć pogorszenie odbioru audycji, zdolność emisyjna lamp natomiast znacznie się przedłuża.

Odbiornik można również zasilać z sieci prądu zmiennego o napięciu 220 V. W tym celu należy za pomocą sznura sieciowego, zakończonego z obu stron wtyczkami, połączyć odbiornik z gniazdami sieciowymi.

Przez włożenie wtyczki w gniazda odbiornika, baterie anodowe i żarzenia zostają automatycznie wyłączone (przełącznik P_2 pozycja *b*), a o ułamek sekundy później uruchamia się zasilacz anodowo-żarzeniowy. Odbiornik wyłącza się przez wyjęcie wtyczki z gniazd sieciowych. Do ponownego jego uruchomienia (przy korzystaniu z sieci) należy wtyczkę wetknąć znowu w gniazda sieci. Wyjmując natomiast



Stacja	Klawisze									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
16 m – 19 m	×									
31 m		×								
41 m			×							
M. Ostrawa				×						
Wrocław					×					
NRD						×				
Lubliana							×			
Warszawa II								×		
Wiedeń									×	
Warszawa I										×

Rys. 1. Schemat ideowy odbiornika turystycznego ze strojeniem klawiszowym

UWAGI: 1) Połączenia wykonane linią przerywaną (zwarcie Co, dołączenie oporników 0,5 MΩ, 1MΩ, kondensator 5 T) oraz przerwa oznaczona znakiem x obowiązują tylko w czasie zestrajania obwodu wejściowego

2) Lampa głośnikowa oznaczona omyłkowo na rysunku jako 1S4T powinna mieć symbol 3S4T.

wtyczkę z gniazd odbiornika automatycznie wyłączamy zasilacz, a włączamy baterie, uruchamiając tym samym odbiornik. Do wyłączania odbiornika przy korzystaniu z baterii służy specjalna wtyczka, którą całkowicie wsuwamy do gniazda sieciowego odbiornika oznaczonego literą W_1 (rys. 1). Wysuwając całkowicie wtyczkę z tego gniazda, włączamy odbiornik. Dla zabezpieczenia wtyczki przed ewentualnym wysunięciem się jej z gniazda wbrew naszej woli np. w czasie wycieczki (co równałoby się uruchomieniu odbiornika) — wtyczka i gniazda są nagwintowane; po całkowitym wsunięciu wtyczki w gniazdo wkręcamy ją jeszcze w nie dodatkowo. Włączać i wyłączać odbiornik możemy również za pomocą opornika żarzenia.

Powyżej opisane szczegóły odbiornika (duży głośnik, dwa stopnie pośr. cz., przełącznik napięcia anodowego, regulacja wielkości napięcia żarzenia, uniwersalne zasilanie) nie wiele jeszcze różnią go od typowych odbiorników przenośnych. Charakterystyczną natomiast jego cechą jest strojenie klawiszowe.

Jak widać ze schematu ideowego, strojenie odbywa się za pomocą 10 klawiszy. Trzy pierwsze klawisze (1 — 3) służą do odbioru czterech pasm fal krótkich, sześć następnych — do nastawienia na odbiór sześciu różnych stacji w zakresie fal średnich; pozostały klawisz (10) przeznaczony jest do odbioru Warszawy I (fale długie).

Liczbę klawiszy do odbioru poszczególnych zakresów falowych można również dobrać w innym stosunku, np. Kr. : Śr. : Dł. = 4 : 5 : 1; można również zwiększyć nieco ich liczbę; wszystko to zależy od życzenia wykonawcy. Chciałem jednak zaznaczyć, że stosowanie zbyt dużej liczby klawiszy utrudnić może sprawne działanie mechanizmu przełącznika.

Przy doborze poszczególnych stacji na zakresie średnich fal należy kierować się zarówno ich dobrą słyszalnością w danej okolicy jak i równomiernym rozmieszczeniem według częstotliwości.

Strojenie na zakresie krótkofalowym (po naciśnięciu odpowiedniego klawisza) przeprowadzamy za pomocą agregatu kondensatorów ściskanych o pojemności zmiennej w granicach od około 2 — 17 pF każdy. Na pozostałych zakresach, niezależnie od wybierania stacji klawiszami (agregat ustawiony na najmniejszą pojemność), możemy również dostroić się za pomocą tegoż agregatu do kilku stacji o zbliżonych częstotliwościach. Ilość stacji, do których możemy się dostroić, będzie przy naciśniętym klawiszu „4" (stacja o największej częstotliwości na zakresie średnim — Ostrawa) znacznie większa niż przy naciśniętym klawiszu „9" (stacja o najmniejszej częstotliwości — Wiedeń). Na zakresie długofalowym zbyt wielkich możliwości pod tym względem nie ma, aczkolwiek i tu przy zastosowaniu obwodu złożonego z dużej indukcyjności i małej pojemności równoległej pewne dostrojenie da się osiągnąć, np. wtedy gdy do odbioru Warszawy I pojemność równoległa obwodu wyniesie około 50 pF, co odpowiadałoby odbiorze tej stacji na normalnych odbiornikach na samym początku skali (zakresu).

Dla zwiększenia szerokości pasma strojeniowego tak małą pojemnością zmienną należy przewidzieć cewki o małej pojemności własnej z rdzeniem o dużej przenikliwości magnetycznej.

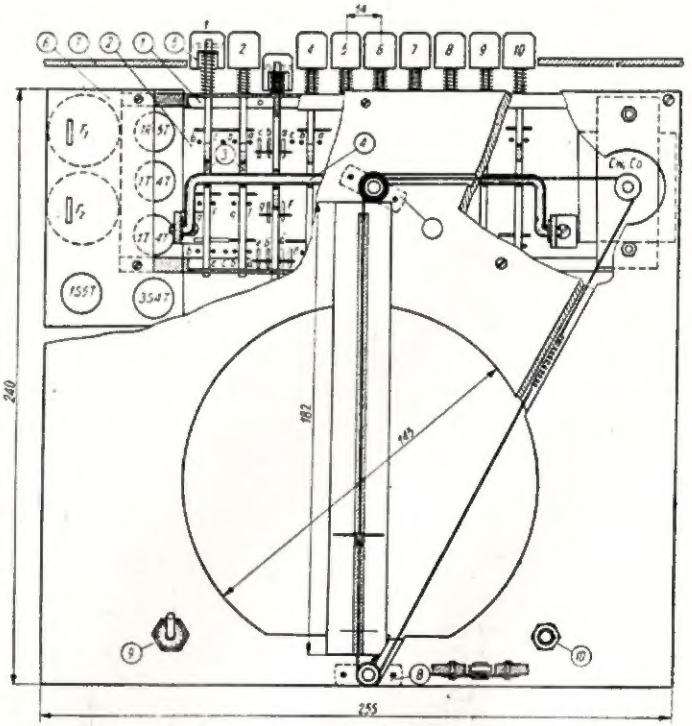
Rozpatrzmy z kolei zasadę działania przełącznika. Spójrzmy na rys. 1. Chcemy słuchać np. Wrocławia — naciskamy wówczas klawisz „5" (przedtem wciśnięty musiał być którykolwiek z pozostałych klawiszy, np. klawisz „8"). Wciśnięty dotychczas klawisz „8" zostaje zwolniony, a klawiszem wciśniętym pozostaje teraz klawisz „5". W tym momencie dwa metalowe pręty zwierają styki (igły) *e*, *a'*, *b'*, *c'*, obwodu heterodyny i odpowiednio — styki *a*, *b*, *c* obwodu wejściowego. Przez zwarcie styków *e*, *a'*, *b'*, *c'*, następuje połączenie elektryczne trymera T'_3 cewki L'_2 i kondensatora strojeniowego C_o z siatką sterującą lampy *1R5T* — w jeden obwód, i analogicznie — połączenie trymera T_3, cewki L_2 i kondensatora strojeniowego C_w — w obwód drugi. Obwody te zestrojone są na stałe i różnią się między sobą o częstotliwość pośrednią (465 kHz).

Napięcia w.cz. zostają doprowadzone z anteny przez kondensatory C_a i C_s do siatki sterującej lampy *1R5T*. Po zmieszaniu sygnału z anteny z sygnałem heterodyny na anodzie lampy *1R5T* wytwarza się sygnał pośr.cz., który z kolei wzmocniony w dwustopniowym wzmacniaczu pośr.cz. (2 × 1T4T) zostaje zdetektowany. Z kolei napięcia m.cz. zostają doprowadzone do siatki sterującej lampy *1S5T*, a po wzmocnieniu przez nią i lampę końcową *3S4T* — przekazane na głośnik.

Chcąc odebrać jakąś stację w pasmie np. 41 m, naciskamy klawisz „3". W tym momencie klawisz „5" zostaje zwolniony, a wszystkie przynależne do niego styki — rozwarte. Wciśniętym klawiszem pozostaje teraz klawisz „3" i obecnie jak poprzednio styki *c'*, *a'*, *b'*, *e* i odpowiednio — *a*, *b*, *c*, zostają zwarte, a przez to włączone cewki krótkofalowe L'_1 L_1, kondensatory strojeniowe C_o i C_w oraz przynależne do tego zakresu trymery wraz z kondensatorami stałymi.

Przy odbiorze tego zakresu falowego zostają również zwarte cewki reakcyjne heterodyny zakresu średnio- i długofalowego przez zwarcie styków *f*, *q* oddzielnym trzpieniem.

Połączenia poszczególnych elementów w jeden obwód przy naciśniętym dowolnym klawiszu pokazane są na rys. 2.



Rys. 2. Widok odbiornika od przodu (bez głośnika). U góry przełącznik klawiszowy

1 — kątowniki (boczne ściany), 2 — płyta przełącznika klawiszowego, 3 — trzony klawiszowe, 4 — dźwignia zapadkowa, 5 — nasadka klawiszowa ze sprężyną, 6 — chassis lampowe dla 2 lamp i filtrów pośr. cz., 7 — obudowa odbiornika, 8 — blaszka z przylutowaną osią rolki, 9 — przełącznik napięcia anodowego (P_1), 10 — opornik żarzenia (R)

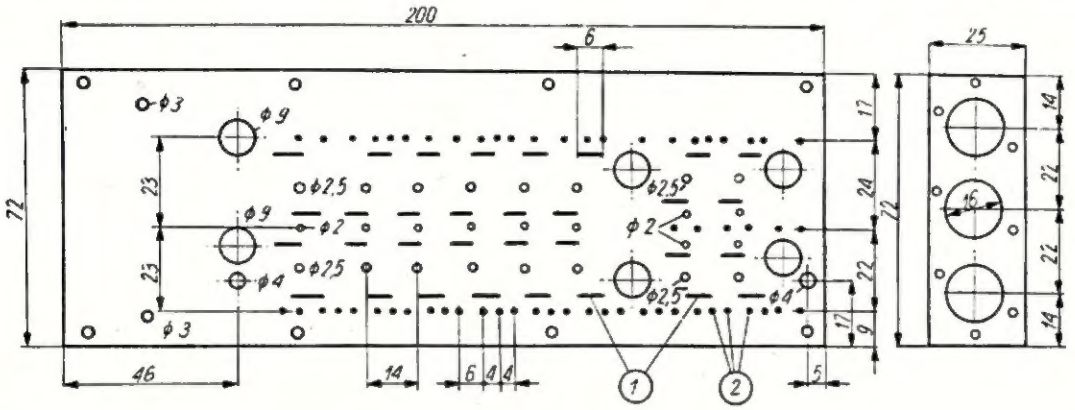
Konstrukcja

Na całość odbiornika składa się pięć zasadniczych zespołów, a mianowicie:

— przełącznik klawiszowy wraz z cewkami, agregatem kondensatorów ściskanych (C_w, C_o), trymerami i kondensatorami mikowymi — C_1, (C_1')—C_7, (C_7');
— chassis lampowe z 3 lampami (rys. 3).

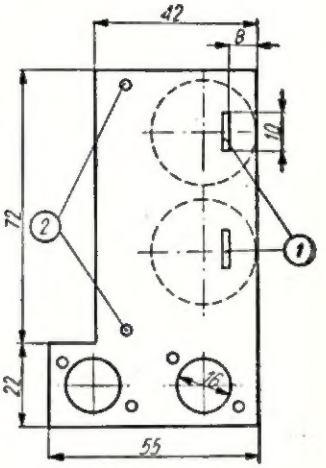
Do płyty izolacyjnej przełącznika (przymocowanej potem wkrętami do bocznych ścian) mocujemy 3 pary cewek (obwodu wejściowego i heterodyny), 8 par trymerów, agregat kondensatorów oraz ekran wraz z kondensatorami mikowymi ($C_1 — C_7$; $C_1' — C_7'$) — rys. 4.

Z uwagi na konieczną sprężystość, długość igieł od strony trzonów klawiszowych powinna być możliwie duża (około 20 mm), po stronie przeciwnej — taka, aby można było



Rys. 3.
Płyta izolacyjna przełącznika klawiszowego
1 — nacięcia dla statorów trymerów (szt. 32), 2 — nakłucia dla igieł-styków (szt. 59), otwory Ø 2 mm — dla nitów (szt. 10), otwory Ø 2,5 mm — gwintowane dla śrub regulujących pojemność trymerów (szt. 16), otwory Ø 3 mm — dla śrub kondensatorów C_w i C_o, otwory Ø 4 mm — dla śrub mocujących łożyska dźwigni zapadkowej, otwory Ø 9 mm — dla korpusów cewek (szt. 6).

Boczna ścianka (kątownik przełącznika)
Wykonany z blachy stalowej o grubości 0,5 mm. (W drugiej ściance bocznej — wygięcia kątownika wykonane są w kierunku przeciwnym).



Rys. 3a. Chassis lampowe dla 2 lamp i filtrów pośr. cz. (płyta izolacyjna 2 mm)

1 — wycięcia dla płyt montażowych filtrów pośr. cz., 2 — otwory dla śrub mocujących chassis lampowe z bocznymi ścianami przełącznika klawiszowego

— chassis lampowe z 2 lampami i filtrami pośr.cz. (rys. 3a);
— chassis aparatu wraz z głośnikiem, opornikiem-wyłącznikiem żarzenia, przełącznikiem sposobu zasilania („sieć-baterie"), przełącznikiem napięcia anodowego, potencjometrem siły głosu oraz skalą;
— baterie anodowo-żarzeniowe, zasilacz i obudowa odbiornika.

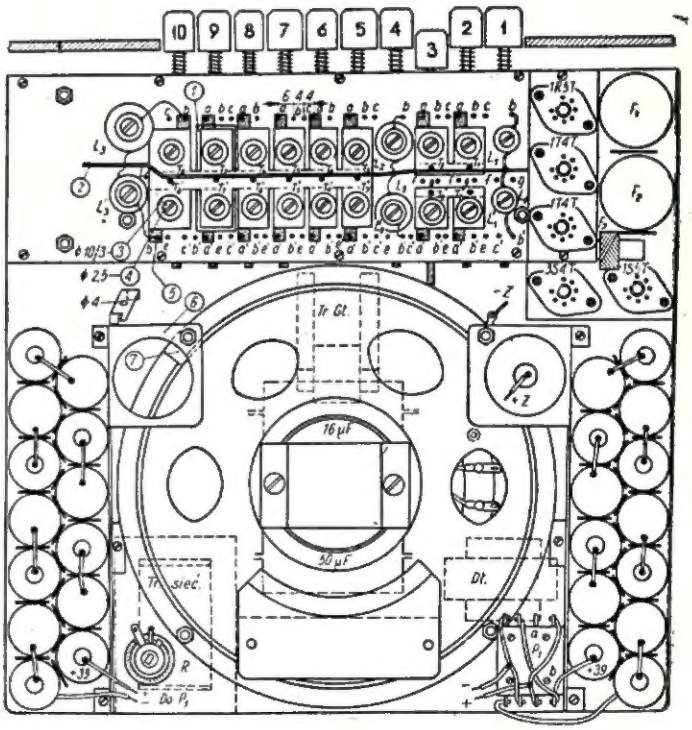
Większość części wykonałem samodzielnie, przy czym starałem się stosować materiał dostępny na naszym rynku i to nie tylko radiotechniczny, ale również o innym przeznaczeniu, jak np. igły do szycia, mosiężne karnisze (rury) itp.

Przełącznik klawiszowy

Przełącznik ten wykonany jest na dwu bocznych ścianach kątowników z 0,5 mm blachy stalowej — rys. 2 (*1*), płyty izolacyjnej (polistyren) z 59 stykami (*2*), 10 trzonów klawiszowych z trzpieniami zwierającymi styki naciśniętego klawisza (3), dźwigni zapadkowej utrzymującej naciśnięty klawisz w pozycji wgłębionej i zwalniającej równocześnie klawisz wciśnięty (4), sprężyny dźwigni zapadkowej, 10 nasadek klawiszowych wraz ze sprężynami dociskającymi (5).

Wymiary bocznych ścian przełącznika i przynależnych do nich płyt podane są na rys. 3.

Przez płytę przechodzą igły (styki). Otwory dla nich wykonamy za pomocą igły gramofonowej i młotka (nakłuwa się do połowy grubości płyty) oraz grubej igły do szycia (całkowite przekłucie). W tak przekłutą płytę wciskamy za pomocą obcążków igły-styki. Igły te powinny w nakłucia wejść bardzo ciasno (!). Przy nakłuwaniu płyty musimy zwrócić szczególną uwagę na to, aby wszystkie nakłucia były prostopadłe do płyty, tak aby po wciśnięciu w nie igły, pozostawały one do siebie równoległe. Należy również uważać, aby przy wykonywaniu nakłuć nie złamać ostrzy igieł pomocniczych (kłopot z ich usunięciem z płyty).



Rys. 4. **Widok odbiornika od tyłu.** U góry przełącznik klawiszowy

1 — mika, 2 — ekran, 3 —podkładka izolacyjna, 4 — śruba regulująca pojemność trymera, 5 — stator trymera; a, b, c, — styki (igły) obwodu wejściowego: a', b', c'; e, f, g — obwodu heterodyny; sposób połączenia tych styków zaznaczono na schemacie ideowym; 6 — ścianka z uchwytem ogniwa żarzenia (blacha alumin.),

wygodnie przylutować końcówki cewek, trymerów i inne połączenia (około 5 mm). Grubość igieł wynosi 0,7 mm.

Trymery — rys. 1 — wykonałem z 0,3 mm blachy mosiężnej uzyskanej z karnisza. Statory każdego trymera są oddzielne. Igła-styk, która ma być połączona ze statorem, trafia w otwór specjalnego występu statora i jest z nim zlutowana. Taki sposób rozwiązania zapewnia najkrótsze połączenia. Dwa inne występy statora zagięte pod kątem prostym wchodzą w odpowiednie nacięcia płyty przełącznika i są od spodu powtórnie zagięte.

Rotory trymerów każdego zakresu falowego są wspólne dla obwodu wejściowego i heterodyny. Przymocujemy je wraz z miką do płyty przełącznika za pomocą miedzianych nitów, do których z kolei przylutujemy ekran. Regulację pojemności trymerów przeprowadzamy za pomocą śrub wkręcanych w płytę.

Pod płytą przełącznika (patrząc na nią od strony trymerów — rys. 2) umieszczono 10 trzonów klawiszowych. Przechodzą one między igłami (stykami) — *a* — *b* i *a'* — *b'*. Trzony klawiszowe *1* — *3* przechodzą również między igłami *f* — *g*. Grubość trzonów wynosi 3 mm, odległość między igłami *a*, *b* i *a' b'*, *f*, *g* — 6 mm, a między pozostałymi stykami — 4 mm. W trzony klawiszy *4* — *10* wciśnięte są po dwa trzpienie, a w pozostałe — 3 trzpienie. Długość trzpieni powinna być taka, aby pozwalała na zwieranie czterech sąsiednich styków (18 mm). Trzpienie, które służą do zwierania mniejszej liczby styków będą odpowiednio krótsze (rys. 1). Rozmieszczenie trzpieni w klawiszach pokazano na rys. 5. Jak widać z tego rysunku, trzpienie trzonów parzystych są przesunięte w stosunku do trzpieni trzonów nieparzystych. Jest to konieczne z uwagi na zwieranie jednych i tych samych igieł (*c* i odpowiednio *c'*) przez trzpienie sąsiednich klawiszy (trzpienie zachodzą za siebie). Gdyby tego przesunięcia nie było, trzpienie zaczepiałyby o siebie, co z kolei uniemożliwiłoby zwieranie styków.

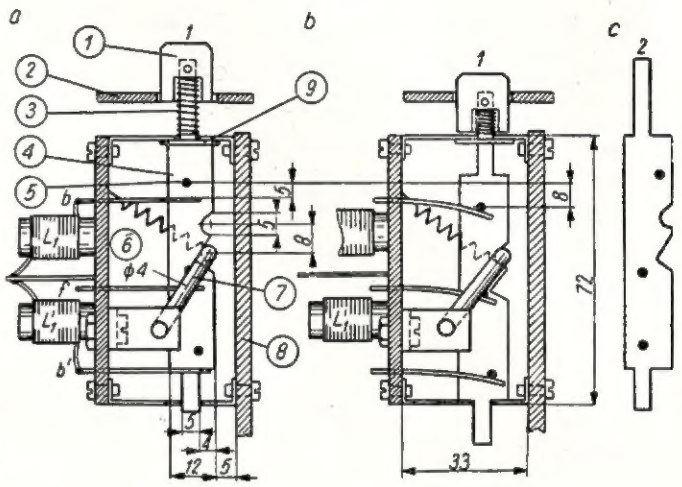
Trzony klawiszowe mają z obu stron wycięcia (czopy), którymi wodzą się w odpowiednich wycięciach bocznych ścian przełącznika. Długość przesuwu trzonów wzdłuż osi (głębokość wcisku klawiszy) wynosi 8 mm.

Trzpienie tkwiące w trzonach klawiszy nienaciśniętych są oddalone od igieł o 5 mm. Przy naciskaniu klawisza trzpień zbliża się do igieł, a po całkowitym wciśnięciu przegina igły do tyłu, powodując tym samym ich zwarcie. Nacisk trzpienia na igły jest dość duży (przegięcie igły o 3 mm), co zapewnia dobre styki.

Pozostaje jeszcze do omówienia sposób wykonania i działania dźwigni zapadkowej utrzymującej naciśnięty klawisz w pozycji wgłębionej i zwalniający równocześnie dotychczasowy klawisz wciśnięty.

Dźwignię tę wykonamy z drutu stalowego o średnicy 4 mm (nie cieńszego) według rys. 2, punkt 4, a łożyska — z 2 mm blachy, również stalowej.

Zasadę działania urządzenia klawiszowego wyjaśnia rys. 5. Dźwignia zapadkowa (7) opiera się o skośne nacięcia trzonów wszystkich nienaciśniętych klawiszy i o specjalne wycięcie klawisza naciśniętego, o które to wycięcie się zahacza. Dźwignię dociska do trzonów klawiszowych sprężyna umocowana jednym swym końcem do płyty przełącznika, drugim — do dźwigni, między kławiszami *5* i *6*. Przy naciskaniu nasadki któregoś z klawiszy nie naciśniętych, trzon tegoż klawisza przesuwając się w łożyskach powoduje swoim skośnym nacięciem podnoszenie się dźwigni, przez co w momencie całkowitego przycisku, dotychczas wciśnięty klawisz zostaje zwolniony z zaczepu i odskakuje pod wpływem rozprężania się sprężyny przycisku *(3)*; klawisz naciskany w tym czasie trafia swoim wycięciem na dźwignię *(7)*, która pod działaniem sprężyny *(6)* zaskakuje w to wycięcie i utrzymuje tym samym klawisz naciśnięty w pozycji wgłębionej.



Rys. 5 Zasada działania urządzenia do strojenia klawiszowego (a — przycisk nienaciśnięty, styki rozwarte; b) — przycisk naciśnięty, styki zwarte)

1 — przycisk, 2 — obudowa odbiornika, 3 — sprężyna przycisku, 4 — trzon klawiszowy, 5 — trzpień, 6 — sprężyna dźwigni zapadkowej, 7 — dźwignia zapadkowa, 8 — chassis głośnikowe, 9 — podkładka gumowa. UWAGA: Rozmieszczenie trzpieni trzonów klawiszowych oznaczonych cyframi nieparzystymi — jak na rys. a, b; rozmieszczenie trzpieni trzonów klawiszowych parzystych — jak na rys. c (porównaj ze schematem ideowym)

Agregat kondensatorów ściskanych

Z prawej strony płyty przełącznika (patrząc na nią od strony trzonów klawiszowych — rys. 2) umocujemy agregat kondensatorów ściskanych (C_w, C_o) — rys. 6.

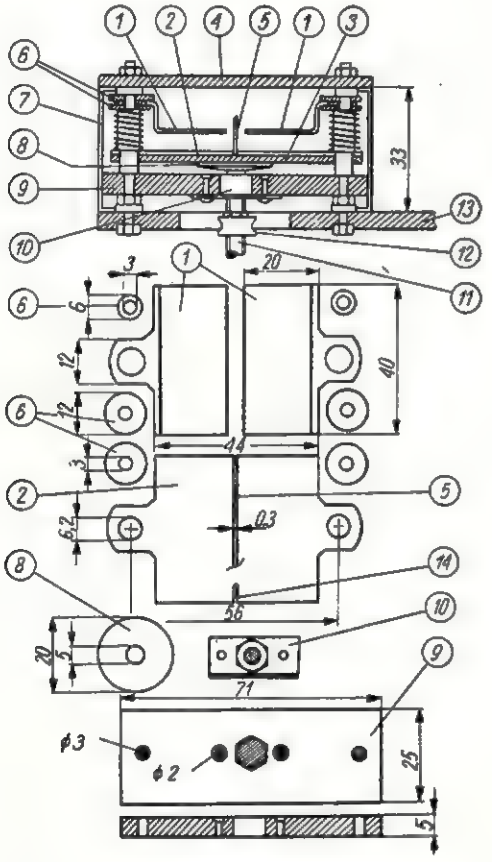
Kondensatory tego typu cechuje mała pojemność początkowa (w naszym przypadku ~ 2 pF), co pozwala na pokrycie stosunkowo dużego zakresu falowego przy użyciu małej pojemności zmiennej (ΔC = 15 pF). Zaletą tych kondensatorów jest również i to, że przy ich użyciu zbyteczne się staje stosowanie przekładni strojeniowej; dla zmiany pojemności od C_{min} do C_{max} potrzeba sześć całkowitych obrotów osi kondensatorów, przy czym po pięciu obrotach przyrost pojemności wynosi zaledwie 4 pF, co dla strojenia na zakresie krótkofalowym jest bardzo dogodne. Pięć obrotów osi kondensatora odpowiada przesuwowi wskazówki skali wzdłuż odcinka równemu około 14 cm. Na takiej przeciętnie długości skali (zależnie od zakresu) „wystąpią" poszczególne pasma. Pozwoli to na zaznaczenie na skali poszczególnych stacji.

Agregat kondensatorów wykonamy według rys. 6. Kondensatory montuje się na płycie izolacyjnej (9). W środkowy otwór płyty wciskamy nakrętkę, a przylutowaną do niej blaszkę *(10)* łączymy z płytą za pomocą dwóch nitów. Będzie to łożysko kondensatora. W nakrętkę wkręcamy 5 mm pręt mosiężny (oś kondensatora) wraz z przylutowaną do niego podkładką *(8)* dociskającą rotor. Podkładkę tę trzeba przylutować prostopadle do osi kondensatora. Przez boczne otwory płyty przechodzą dwa pręty mosiężne nagwintowane na obu swych końcach. Średnica prętów w środkowej ich części wynosi 6 mm, w części gwintowanej — 3 ÷ 4 mm. Na pręty te nakładamy płytę izolacyjną *(3)*, rotor *(2)*, sprężyny, podkładki izolacyjne większe *(6)*, statory *(1)*, podkładki izolacyjne mniejsze i większe *(6)*, a całość skręcamy nakręt-

kami. Wystające z obu stron gwintowane części prętów posłużą do umocowania agregatu z płytą przełącznika *(4)* i z chassis głośnikowym *(13)* za pomocą 4 nakrętek. Rotor agregatu połączymy od strony jednego z prętów z końcówką umieszczoną na płycie *(9)* za pomocą miękkiego kabelka (wyprowadzenie rotora). Na oś agregatu nakładamy rolkę napędową *(12)*.

Obracając w prawo pokrętłem umocowanym na osi, powodujemy wgłębianie się osi, a tym samym nacisk podkładki *(8)* na rotor. Rotor na swych bocznych otworach przesuwa się po prętach, powodując ściskanie sprężyn oraz zmianę pojemności kondensatorów.

Obracając pokrętłem w lewo, wykręcamy śrubę (oś kondensatora), a rotor pod naciskiem rozprężających się sprężyn oddala się od statorów, zmniejszając tym samym pojemność kondensatorów.

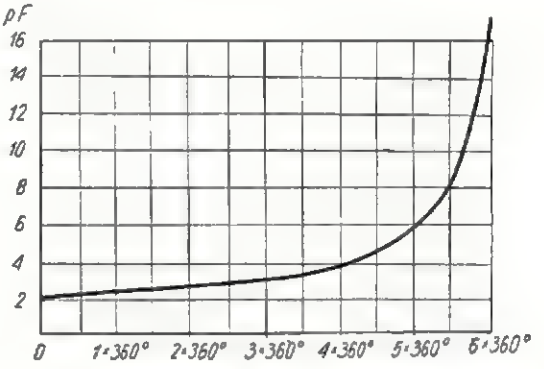


Rys. 6. — Agregat kondensatorów (C_w, C_0)

1 — statory, 2 — rotor, 3 — płyta izolacyjna (identyczna jak rotor), 4 — płyta przełącznika, 5 — ekran, 6 — podkładki izolacyjne, 7 — kątownik (boczna ścianka przełącznika), 8 — pierścień dociskający rotor, 9 — płyta montażowa agregatu, 10 — łożysko osi agregatu (blaszka z przylutowaną nakrętką), 11 — oś agregatu, 12 — rolka napędowa linki skali, 13 — chassis głośnikowe, 14 — nacięcie dla występu ekranu (z obu stron rotora)

Dla ustalenia zakresu zmiany pojemności, który jest zależny od zmiany odległości rotora od statorów — należy jeszcze wykonać ograniczniki ruchu osi. W tym celu między statory i rotor wsuwamy pasek kartonu grubości 0,4 mm, a rotor dociskamy całkowicie do statorów (przez obrót osi). Na oś nakręcamy nakrętkę aż do oparcia się jej o blaszkę *(10)*. Wkręconą nakrętkę przylutujemy do osi. Po usunięciu paska kartonu, nakrętka ta będzie ograniczała ruch rotora przy obrotach osi kondensatorów w prawo (maksimum pojemności przy odległości rotora od statorów równej 0,4 mm).

Z kolei pokręcamy osią agregatu kondensatorów w lewo. Przy sześciu obrotach osi (skok śruby = 0,8 mm) podkładka dociskająca *(8)* powinna oprzeć się o płytę montażową, względnie o tkwiącą w niej nakrętkę *(10)*. Płyta ta zatem będzie ograniczała ruch osi w lewo (minimum pojemności przy odległości rotora od statorów równej 5,2). Dla uniknięcia wzajemnego oddziaływania na siebie statorów kondensatorów, umieszczono między nimi ekran *(5)*. Tkwi on swoimi występami w skrajnych nacięciach rotora *(14)* i jest do niego od spodu przylutowany. Charakterystykę pojemności takiego kondensatora przedstawia rys. 7.



Rys. 7. Charakterystyka pojemności kondensatora ściskanego (C_w, C_0)

Dla określenia kąta obrotu osi kondensatorów (maksimum 6 x 360°), a tym samym oznaczenia położenia danej stacji, zwłaszcza na zakresie krótkofalowym — zastosowano skalę.

W chassis głośnikowym (rys. 2), w miejscu, w którym przechodzi oś kondensatorów wycięto otwór o średnicy 30 mm. W otworze tym „kryje się" rolka napędowa skali, którą umocowano na stałe do osi. Średnica tej rolki zależy od obranej przez nas długości skali (przesuwu wskazówki na skali). W naszym przypadku średnica rolki napędowej wynosi 9 mm, a długość przesuwu wskazówki — około 170 mm. Skalę możemy wykonać z rurki szklanej lub szybki o wymiarach 182 x 25 (30) mm (rys. 2). Szybkę umocujemy do chassis pionowo w pośrodku wycięcia na głośnik. Dwie małe rolki umieszczone u góry i dołu szybki oraz rolka napędowa posłużą do przeciągnięcia linki napędowej wskazówki skali (żyłka nylonowa). Wzdłuż przejścia linki w chassis wyżłobimy rowek. Na odcinku od otworu na głośnik do rolki napędowej, rowek ten będzie znacznie szerszy i głębszy, a to z uwagi na przejście w tym miejscu sprężynki naciągającej linkę. Naciąg linki możnaby również wykonać inaczej, np. jak w odbiorniku turystycznym opisanym w nrze 12/1956 r. „Radioamatora".

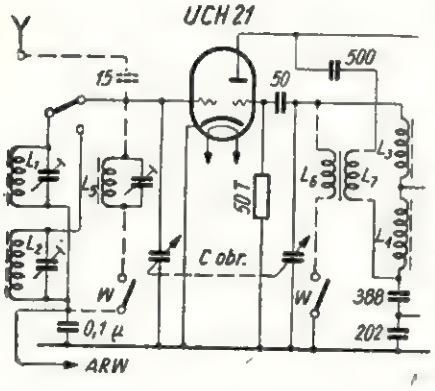
Wzdłuż odcinków skali nad i pod otworem na głośnik, wykonamy w chassis wgłębienie (2 mm) na szerokość nieco mniejszą od szerokości szybki. Wgłębienia te połączymy paskiem brystolu, na którym uprzednio wykreśliliśmy cztery pionowe linie i zaznaczyliśmy na nich zakresy poszczególnych pasm, a nawet nazwy stacji (cechowanie skali). Nawleczona na linkę izolacja (5 mm) z wciśniętą w nią wskazówką zrobioną z emaliowanego drutu ($\phi \sim 0{,}6$ mm) będzie wskaźnikiem dostrojenia do danych stacji.

(c. d. n.)

Zakres fal krótkich do odbiornika „Talisman U304"

ZNANE są w kraju małe odbiorniki sieciowe produkcji czechosłowackiej firmy TESLA typu „Talisman 304U". Odbiorniki te są najczęściej dwuzakresowe (fale długie i średnie).

Do odbiornika tego typu można dość łatwo dobudować zakres fal krótkich. Ponieważ posiada on dwupozycjowy przełącznik zakresów i nie da się podłączyć do niego trzeciego zespołu cewek, stosujemy tu dodatkowo dwubiegunowy wyłącznik błyskawiczny. Jeden biegun włącza krótkofalową cewkę wejściową L_5, a drugi biegun — krótkofalową cewkę oscylatora (siatkową) L_6, jak to przedstawione jest na rys. 1 (przerywaną linią).



Rys. 1

Rys. 1 przedstawia niepełny fragment schematu odbiornika „Talisman 304U" (zainteresowanym warto przypomnieć, że pełny schemat tego odbiornika można znaleźć na str. 234 książki mgr inż. Czesława Klimczewskiego: „Jak czytać schematy radiowe" — wyd. drugie).

Jak widać na nim — początek cewki L_5 łączymy z siatką pierwszą (S_1) części heptodowej lampy mieszającej *UCH21*, a koniec poprzez wyłącznik i kondensator 0,1 μF (filtrujący napięcia ARW) z „masą" odbiornika. Początek cewki L_6 dołączamy do kondensatorka 50 pF prowadzącego do siatki pierwszej (S_1) części triodowej lampy mieszającej, a koniec — poprzez drugi biegun wyłącznika — do „masy".

Cewkę L_7 (anodową) włączamy w przewód prowadzący od kondensatora 388 pF do kondensatora 500 pF, który doprowadzony jest do anody triody (A_T) lampy mieszającej. Cewka L_7 nie musi być wyłączana przy odbiorze na innych zakresach a więc jest wmontowana na stałe.

Cewki krótkofalowe nabywamy w sklepie radiotechnicznym. L_5 — wejściowa-siatkowa (antenową, nawiniętą cieńszym drutem, odwijamy), $L_6 - L_7$ oscylatora siatkowa i anodowa — wszystkie od odbiornika „Pionier" lub „Mazur". Należy zwrócić uwagę na właściwe podłączenie końcówek cewki anodowej L_7.

L_5 umieszczamy nad „chassis" obok istniejących cewek odbiornika (L_1; L_2), zaś sprzężone (na jednym karkasie) cewki ($L_6 - L_7$) umieszczamy pod „chassis".

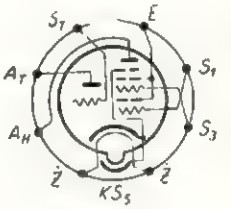
Równolegle do cewki L_5 podlutowujemy trymer, w celu lepszej możliwości zestrojenia (zestrajamy rdzeniem cewki L_5 przy końcu skali i trymerem na początku skali). Zestrajamy „na słuch" — na najgłośniejszy odbiór.

Zakres fal krótkich uruchamiamy w ten sposób, że po włączeniu wyłącznika, szukamy na skali stacji krótkofalowych. Jest przy tym obojętne, czy przełącznik falowy odbiornika włączony jest na fale średnie czy długie.

Może się zdarzyć, że obwód fal średnich i długich ulegnie nieznacznemu rozstrojeniu. Można wtedy, ostrożnie pokręcając rdzeniem cewki wejściowej L_1 na zakresie fal średnich i cewki L_2 — na długich, zestroić na powrót na najgłośniejszy odbiór. Taka korekcja nie powinna przekraczać pół obrotu rdzenia w jedną lub drugą stronę.

Czynność tę polecam jednak tylko w razie wyraźnego stwierdzenia osłabienia odbioru, szczególnie jeśli się jest mało doświadczonym radioamatorem.

Na koniec pragnę stwierdzić, że zakres fal krótkich wbudowany w ten sposób do wyżej wymienionego odbiornika działa doskonale w pasmach od 19 — 49 m.



Rys. 2

W celu ułatwienia całej „operacji" na rys. 2 przedstawiony jest schemat połączenia cokołu lampy *UCH21*.

K. Liszczyński

Wzmacniacz Hi–Fi 3W

Poniższy opis dotyczy układu, którego model został zbudowany na nasze zlecenie i praktycznie wypróbowany przez konstruktora.

REDAKCJA

NA WSTĘPIE przypomnę Czytelnikom, na czym polega technika wysokiej jakości — znana pod nazwą „Hi-Fi'.' Wszystkie urządzenia zaliczane do klasy urządzeń Hi-Fi cechują bardzo wysokie wskaźniki jakościowe, a więc: mały procent harmonicznych, liniowa charakterystyka częstotliwości, dostatecznie duża moc wyjściowa, możliwość regulacji charakterystyki. Oczywiście należy tu pamiętać, że urządzenia Hi-Fi ulegają bardzo rzadko uszkodzeniom, gdyż budowane są z najlepszych elementów.

Rozpatrzmy z kolei wymienione wyżej cechy urządzenia wysokiej jakości.

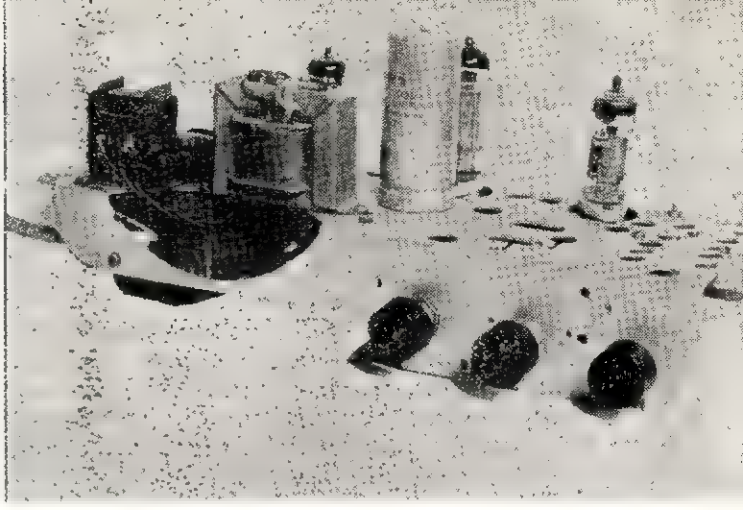
1. *Zniekształcenia nieliniowe* (procent zawartości harmonicznych). Na podstawie żmudnych badań stwierdzono, że ucho ludzkie odczuwa zawartość harmonicznych rzędu 1%. Zniekształcenia te stają się przykre dla ucha, gdy osiągną wartość 2% (odnosi się to oczywiście do urządzeń przepuszczających szerokie pasmo częstotliwości).

2. *Charakterystyka częstotliwości.* Urządzenia Hi-Fi powinny mieć charakterystykę częstotliwości liniową w granicach 30 — 15 000 Hz; oznacza to, że tony o różnych częstotliwościach powinny być przekazywane jednakowo dobrze.

3. *Moc wyjściowa.* Moc wyjściowa przeciętnych odbiorników radiofonicznych wynosi 1 — 3 W. Moc wzmacniacza przeznaczonego dla dużego pokoju mieszkalnego powinna wynosić około 10 W.

4. *Regulacja charakterystyki częstotliwości.* Wzmacniacz Hi-Fi powinien posiadać dwa niezależne regulatory umożliwiające zmianę charakterystyki częstotliwości: osobny dla małych częstotliwości i osobny dla wielkich częstotliwości pasma. Regulatory są bardzo przydatne do kompensacji różnic między charakterystykami różnych nagrań muzyki na płytach oraz dla częściowego skompensowania wad obudowy głośnika i poprawienia warunków odtwarzania w niewielkich pomieszczeniach mieszkalnych.

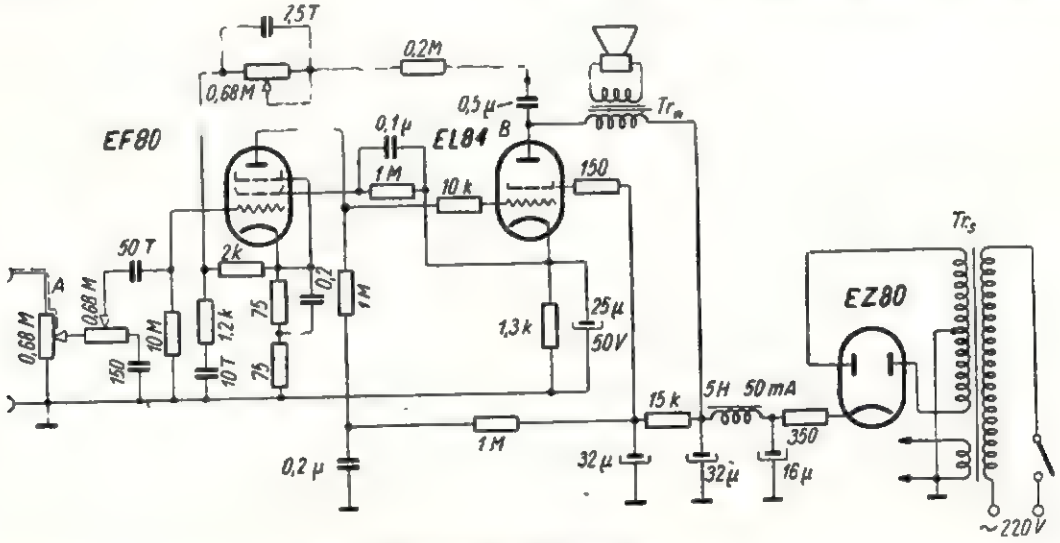
Wzmacniacz opisywany w niniejszym artykule jest w kolizji z jednym z powyższych warunków, gdyż jego moc wyjściowa wynosi tylko 3 W. Ponieważ jednak w większości mieszkań objętość pokoju, w którym będziemy korzystali ze wzmacniacza, nie przekracza 50 m³, a dynamika audycji nie jest przeważnie większa niż 40 dB — można się spodziewać, że wzmacniacz o mocy 3 W mimo ograniczonej mocy sprawi nam dużo zadowolenia.



Rys. 2. Widok wzmacniacza z góry

wości. Z tego względu połączenie anody lampy *EF80* z siatką *EL84* powinno zawierać możliwie mało elementów, które zwiększałyby szkodliwą pojemność anoda-masa. Zastosowane sprzężenie bezpośrednie (układ „Lofthin-White") polegające na galwanicznym połączeniu anody lampy z siatką lampy wyjściowej, wnosi przy odpowiednim montażu najmniejsze szkodliwe pojemności.

Opornik 10 kΩ, włączony między anodę *EF80* i siatkę *EL84*, stanowi jedynie zabezpieczenie przed powstawaniem oscy-



Rys. 1. Schemat ideowy wzmacniacza

Układ wzmacniacza

Wzmacniacz jest układem 2-stopniowym, pracującym na lampach „Noval". Pierwszy stopień pracuje w układzie wzmacniacza z małym prądem anodowym (nazwa angielska: starved amplifier). Układ ten polega na zastosowaniu bardzo dużego opornika anodowego (rzędu 1 MΩ) i równocześnie bardzo niskiego napięcia siatki ekranującej lampy. (W naszym przypadku siatka ekranująca otrzymuje napięcie z katody lampy końcowej). W takich warunkach pracy oporność wewnętrzna lampy rośnie o wiele prędzej niż maleje nachylenie jej charakterystyki, wskutek czego współczynnik wzmocnienia wzrasta kilkakrotnie. W naszym układzie pracuje pentoda telewizyjna o dużym nachyleniu *EF80*, dzięki czemu wzmocnienie pierwszego stopnia osiąga wartość około 350. Praca lampy w tym układzie ma jednak wadę; nawet niewielkie pojemności układu bocznikują dużą oporność włączoną w obwód anodowy lampy i przez to ograniczają pasmo przepuszczanych przez wzmacniacz częstotliwości pasożytniczych. Aby potencjał siatki był niższy od potencjału katody o 7,5 V, jak tego wymaga lampa *EL84*, w obwodzie katodowym tej lampy włączony jest opornik o dość dużej wartości (1,3 kΩ).

Zasilanie wzmacniacza, jak to widać ze schematu na rys. 1, odbywa się normalnie. We wzmacniaczu modelowym zastosowano początkowo transformator sieciowy od odbiornika „Mazur", który dostarcza napięcia 6,3 V dla żarzenia wszystkich lamp (łącznie z pośrednio żarzoną lampą prostowniczą) oraz 2 × 250 V napięcia anodowego. Po przeprowadzeniu prób napięcie anodowe okazało się zbyt niskie. Aby uzyskać moc znamionową należy dysponować transformatorem, który by dawał 2 × 300 V przy obciążeniu prądem do 50 mA. Z katody lampy prostowniczej otrzymuje się napięcie pulsujące, które poprzez opornik zabezpieczający 350 Ω zostaje przyłożone do filtra składającego się z kondensatora 16 μF, dławika 5 H i kondensatora 32 μF.

Napięcie siatki ekranującej *EL84* i napięcie anodowe *EF80* podlegają dalszej filtracji z pomocą oporników 15 Ω i 1 MΩ oraz kondensatorów 32 μF i 0,2 μF.

We wzmacniaczu zastosowano silne ujemne sprzężenie zwrotne rzędu 30 dB (co oznacza, że jego czułość jest około 32 razy zmniejszona przez zastosowanie ujemnego sprzężenia zwrotnego). Napięcie sprzężenia zwrotnego jest pobierane z anody lampy głośnikowej i poprzez dość skomplikowany dzielnik napięcia przyłożone do katody lampy *EF80*. Należy zaznaczyć, że ze względu na mały pobór prądu przez lampę *EF80* wynikający z warunków pracy tej lampy w naszym wzmacniaczu, normalny sposób uzyskiwania polaryzacji siatki przez zastosowanie opornika katodowego jest kłopotliwy; polaryzację jej uzyskuje się ze spadku napięcia na oporniku upływowym, wywołanego przepływem prądu zwrotnego siatki. Oporności w obwodzie katodowym pierwszej lampy stanowią jedynie dzielnik dla napięcia sprzężenia zwrotnego; na polaryzację praktycznie wpływu nie mają.

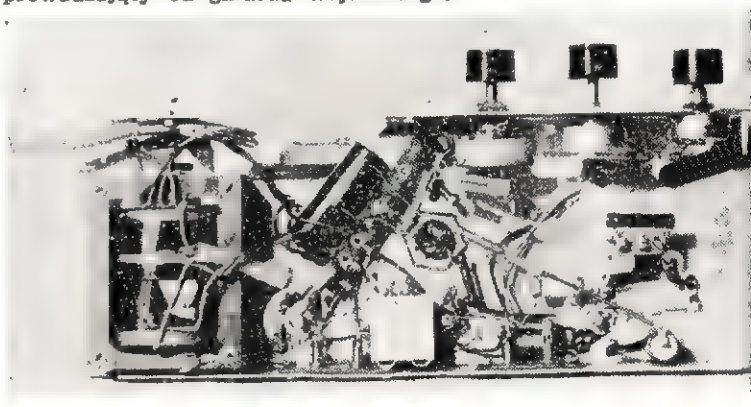
Regulacja charakterystyki częstotliwości wzmacniacza odbywa się za pomocą dwóch oddzielnych potencjometrów. Dolna część charakterystyki podlega regulacji od 0 do +12 dB za pomocą potencjometra 0,68 MΩ znajdującego się w gałęzi sprzężenia zwrotnego. Jeżeli potencjometr jest zwarty, to sprzężenie zwrotne w całym pasmie częstotliwości jest jednakowe i niskie tony nie są silniej wzmocnione. Jeżeli obrócimy gałką potencjometra w prawo (potencjometr otwarty), to oporność sprzęgająca dla częstotliwości średnich nie będzie ulegała zmianie, natomiast dla częstotliwości małych wzrośnie, wobec czego ujemne sprzężenie zwrotne dla tych częstotliwości zmaleje — a co za tym idzie — wzmocnienie wzmacniacza wzrośnie. Charakterystyka częstotliwości wzmacniacza na krańcu większych częstotliwości jest stale podniesiona w stosunku do 1000 Hz o 10 dB (przy 10 000 Hz) za pomocą układu składającego się z opornika 75 Ω i kondensatora 0,2 μF w obwodzie katody lampy *EF80*. Układ ten zmniejsza ujemne sprzężenie zwrotne dla większych częstotliwości pasma akustycznego. Tłumienie większych częstotliwości odbywa się na wejściu wzmacniacza za pomocą potencjometra 0,68 MΩ i kondensatora 150 pF. Gdy suwak potencjometra znajdzie się w lewym skrajnym położeniu, tłumienie wielkich częstotliwości nie występuje; natomiast w położeniu prawym tworzy się filtr złożony z oporności potencjometra i pojemności kondensatora 150 pF. W położeniu tym uzyskujemy tłumienie tonów wysokich o 18 dB (przy 10 000 Hz); po odjęciu 10 dB (o które podnosi wzmacniacz) daje wypadkowe osłabienie o 8 dB.

Montaż wzmacniacza

Wzmacniacz został zmontowany na gotowym chassis od „Mazura", w związku z czym rozmieszczenie elementów było częściowo narzucone istniejącymi otworami (kondensatory elektrolityczne, lampy, transformator sieciowy). Rozmieszczenie podstawowych elementów na chassis widać dokładnie z fotografii na rys. 2 i rys. 3. Po lewej stronie znajduje się transformator zasilający, dławik, transformator wyjściowy. W środku zamontowano kondensator elektrolityczny 2 × × 32 μF. Lampy rozmieszczone zostały wzdłuż tylnej krawędzi chassis (kolejno od lewej: *EF80*, *EL84* i *EZ80*). Na tylnej ściance bliżej lampy końcowej znajdują się gniazdka głośnika, a bliżej lampy *EF80* — gniazda wejściowe. Na ściance przedniej z prawej strony potencjometry regulacji charakterystyki oraz regulacja natężenia dźwięku.

Montaż elektryczny rozpoczynamy od połączenia obwodów żarzenia. Napięcie żarzenia doprowadzamy jednoprzewodowo drutem izolowanym (igelit) o ⌀ około 0,8 mm. Drugi biegun żarzenia należy połączyć bezpośrednio z chassis.

Wszystkie lampy, łącznie z lampą prostowniczą są żarzone z jednego uzwojenia 6,3 V. Po przyłączeniu żarzenia wykonujemy dalszy montaż, począwszy od zasilacza, poprzez obwody anodowe, siatkowe i sprzężenie zwrotne. Szczególny nacisk powinien być położony na staranne, możliwie bezpojemnościowe wykonanie połączenia między anodą *EF80* a siatką *EL84*. Oporniki 1 MΩ i 10 kΩ powinny się znajdować możliwie daleko od chassis i innych elementów układu. Jeśli potencjometr regulacji natężenia dźwięku i regulator wysokich tonów będą umieszczone zbyt blisko siebie, to może się zdarzyć, że w położeniu „minimum tonów wysokich" przy całkowicie skręconym potencjometrze natężenia dźwięku będzie jednak słychać audycję. Należy wówczas obrócić potencjometry w taki sposób, aby łączówki lutownicze znajdowały się z różnych stron lub zaekranować kawałkiem blaszki łączówki potencjometrą natężenia dźwięku i przewód doprowadzający od gniazda wejściowego.

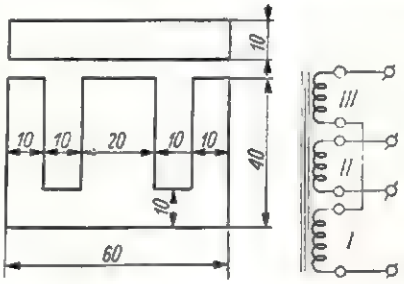


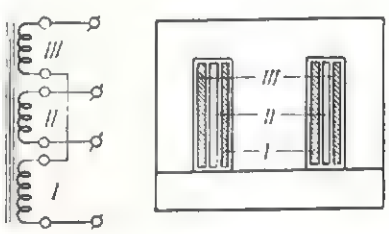
Rys. 3. Widok chassis wzmacniacza od spodu

Transformator wyjściowy

Wzmacniacz musi być wyposażony w dobry transformator wyjściowy, który dopasuje oporność głośnika do oporności pracy lampy głośnikowej. Ponieważ najkorzystniejsza oporność obciążenia EL84 jest równa 5 2002 Ω, ja natomiast dysponowałem głośnikiem o oporności ruchomej cewki 3 Ω, należało zastosować transformator o przekładni 41 (po uwzględnieniu strat). Uzwojenie pierwotne tego transformatora było rozdzielone na dwie części i obejmowało uzwojenie wtórne w celu zmniejszenia indukcyjności rozproszenia — a co za tym idzie — poprawienia charakterystyki częstotliwości wzmacniacza. Na rys. 4 podane są wymiary rdzenia, na którym nawinięty był transformator, zaś na rys. 5 — układ i sposób połączenia uzwojeń.

Uzwojenie pierwotne (oznaczone *I* i *III*) składa się z dwóch uzwojeń po 2050 zwojów nawiniętych drutem o ⌀ 0,12 mm, w emalii. Uzwojenie wtórne (umieszczone między połówkami uzwojenia pierwotnego) oznaczone *II* ma 100 zwojów na-





Rys. 4. Blaszki rdzenia transformatora wyjściowego; grubość pakietu blaszek — 20 mm

Rys. 5. Układ i schemat połączenia uzwojeń tranformatora wyjściowego

winiętych drutem 0,6 mm, w emalii. Między uzwojeniami pierwotnymi i wtórnym zastosowano przekładki z papieru izolacyjnego.

Uruchomienie

Po zakończeniu montażu i dokładnym sprawdzeniu połączeń przystępujemy do uruchomienia wzmacniacza. W tym celu zakładamy w podstawkę lampę prostowniczą *EZ80* i włączamy wzmacniacz do sieci. Następnie badamy woltomierzem, czy w odpowiednich punktach występuje napięcie. Należy zwrócić uwagę, że napięcia te będą znacznie wyższe od napięć pracy. Na siatce sterującej *EF80* nie powinno być żadnego napięcia, natomiast na siatce sterującej *EL84* może występować dość znaczne napięcie dodatnie.

Po sprawdzeniu, że zasilacz działa prawidłowo, że żarzenia lamp są połączone właściwie i nie ma na nich wysokiego napięcia, wyłączamy wzmacniacz i ostrożnie rozładowujemy elektrolity (przez opornik 0,1 MΩ). Następnie zakładamy lampy we właściwe podstawki i po odłączeniu sprzężenia zwrotnego (*B* na rys. 1) — ponownie włączamy wzmacniacz do sieci, załączając do niego głośnik. Po nagrzaniu się lamp w głośniku nastąpi szum, który po otwarciu potencjometra natężenia dźwięku zmieni się w głośny przydźwięk sieci. Potecjometr ten ustawiamy na minimum i mierzymy prąd anodowy lampy końcowej (przyłączając ostrożnie miliamperomierz o zakresie 100 mA równolegle do pierwotnego uzwojenia transformatora głośnikowego). Prąd anodowy powinien wynosić 45 — 48 mA. Napięcie na anodzie lampy głośnikowej powinno mieć około 310 V. Gdyby prąd nie był właściwy, należy dobrać oporniki: anodowy *EF80* lub katodowy *EL84* (1300 Ω).

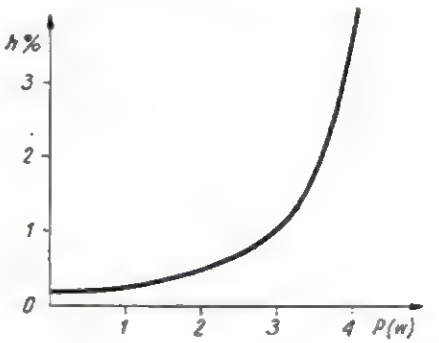
Jeżeli prąd anodowy jest za duży, należy zwiększyć oporność w obwodzie anodowym lub katodowym *EL84*. W przypadku przeciwnym, gdy prąd jest zbyt mały, zamienia się jeden z tych oporników na inny o mniejszej oporności. Gdy się już z tym uporamy, przyłączamy sprzężenie zwrotne. Może się zdarzyć, że po przyłączeniu sprzężenia zwrotnego wzmacniacz się wzbudzi i zacznie wyć. Nie należy się tym zrażać; wyłączamy go z sieci i zmieniamy kierunek połączenia pierwotnego, albo wtórnego uzwojenia transformatora. Po przełączeniu objawy wzbudzania się nie powinny występować. W razie potrzeby — przy próbach osłabiamy sprzężenie zwrotne, zwiększając oporność z 0,2 MΩ do 0,3 — 0,4 MΩ. Należy pamiętać, że w czasie pracy wzmacniacza nie wolno pod groźbą zniszczenia lampy *EL84* wyjmować z podstawki lampy *EF80*. Wówczas bowiem na siatce *EL84* powstaje duże napięcie dodatnie!

Dane wzmacniacza modelowego

— *Czułość* — około 0,1 V (dla uzyskania 3 W mocy),

— *Charakterystyka częstotliwości* (przy regulatorze basów ustawionym na zero i regulatorze wysokich tonów w położeniu średnim): 20 — 20 000 Hz — 3 dB.
Regulacja basów od 0 do + 15 dB (przy 60 Hz).
Regulacja wysokich tonów od —8 do + 10 dB (przy 10 000 Hz).

— *Zniekształcenia nieliniowe* przy częstotliwości 1000 Hz:
a) Transformator sieciowy od „Mazura“,
napięcie na anodzie *EL84* — 260 V.
Moc wyjściowa 2 W — h = 1%,
b) Napięcie anodowe 310 V.
Moc wyjściowa 3 W h = 0,9% (rys. 6).



Rys. 6. Krzywa zależności współczynnika zawartości harmonicznych od mocy wyjściowej przy 1000 Hz

Jak widać z krzywej na rys. 6 — zniekształcenia, po przekroczeniu mocy 3 W, niezwykle szybko rosną. Jest to zjawisko normalne we wszystkich wzmacniaczach z silnym sprzężeniem zwrotnym — a nie zapominajmy, że nasz wzmacniacz ma około 30 dB ujemnego sprzężenia zwrotnego.

Poziom audycji należy tak ustawić, aby przy najgłośniejszych momentach audycji (fortissimo) nie następowało przesterowanie wzmacniacza i związane z tym silne zniekształcenia.

Przy przestrzeganiu tego warunku zniekształcenia wnoszone przez wzmacniacz będą niewyczuwalne.

A. D.

NAWIJARKA DO CEWEK KOMÓRKOWYCH

DO NAWIJANIA radiowych cewek komórkowych drutem nawojowym konieczna jest nawijarka mechaniczna. Zaletą opisywanej nawijarki jest jej prosta konstrukcja: nie posiada ona kół zębatych, przekładni dźwigniowych, przez które nie można uniknąć luzów, co ujemnie wpływa na właściwą pracę, oraz zbędnego licznika zwojów. Na nawijarce tej można nawijać cewki o szerokości od 3 do 10 mm z dwukrotnym lub czterokrotnym krzyżowaniem zwoja na jeden obrót.

Zestawienie części nawijarki pokazane jest na rys. 1.

Nawijarka składa się z kilku zasadniczych części, a mianowicie: podstawy, wałka głównego z korbką i osadzoną tarczą, wałka pośredniego z kółkiem gumowym i krzywką, wałka z osadzoną dźwignią oraz wspornika z uchwytem.

Do wykonania nawijarki potrzebne są następujące materiały: deska bukowa, blacha cynkowa lub żelazna, gniazdka wtykowe, oprawa od wentyla rowerowego na tulejki, obsada ze starego potencjometra, tektura bakelitowa oraz drobne części, które napewno znajdą się u każdego.

Montaż możemy rozpocząć od wykonania podstawy (rys. 2). Z suchej deski bukowej wycinamy płytkę o wymiarach podanych na rysunku. Płaszczyzny dokładnie wyrównujemy, wywiercamy otwory na kolumny, wycięcie pod tarczę i otwory na korki; zewnętrzne krawędzie zaokrąglamy i czyścimy ściernym papierem. Dwie ko-

lumny (rys. 3) wykonujemy także z drewna bukowego, z listwy o przekroju 16 x 24 mm. Następnie przystępujemy do wykonania czopów, które powinny ciasno wchodzić w otwory podstawy, a ponadto kolumny powinny być ustawione prostopadle do podstawy. Po osadzeniu kolumn należy przykręcić je do podstawy za pomocą dwóch wkrętów do drewna ⌀ 4 x 20. Wałek (rys. 4) toczymy na wymiar średnicy 6 mm i polerujemy ściernym papierem. Jeden koniec tego wałka nawiercamy na rączkę korbki, a w drugim wiercimy osiowo otwór i gwintujemy gwintownikiem M3. Poza tym wiercimy w nim pozostałe dwa otwory ⌀ 2 i 2,5 mm. Podkładkę *4a* wykonamy z mosiądzu i przylutujemy do wałka w oznaczonym miejscu, zachowując prostopadłość płaszczyzn do osi wałka. W miejscu, gdzie będzie osadzona tulejka należy usunąć cynę. W jeden otwór wbijamy kołek *4b* o średnicy nieco większej i spiłowujemy końce do podanych wymiarów; będzie on spełniał funkcję zabieraka tarczy. Tulejki (rys. 5) wykonamy z mosiądzu, a otwory pasujemy do wałka, zachowując tzw. pasowanie obrotowe ciasne. Po wykonaniu wałka i tulejek wiercimy otwory w kolumnach i osadzamy w nich tulejki, zachowując współosiowość otworów.

Tarczę (rys. 6) wykonamy z blachy cynkowej o grubości 2 mm i mosiężnej obsady ze starego potencjometra, np. z „Pioniera". Po wycięciu krążka *6a* i wywierceniu otworu, tarczę dokładnie prostujemy i czyścimy ściernym papierem; z potencjometra wyjmujemy obsadę — nagwintowaną część przecinamy piłką do metalu symetrycznie na dwie części i rozpiłowujemy je wzdłuż osi na dwie części ze szczeliną szerokości 1,5 mm. Po nałożeniu piasty *6b* na wałek, zabierak powinien swobodnie wchodzić w przecięcie przy minimalnym luzie. Następnie w otwór tarczy wciskamy czop piasty, centrujemy płaszczyznę i lutujemy cyną z obu stron.

Sprężynę (rys. 7) wykonamy z drutu stalowego o średnicy 1 mm, nawijając 6 zwojów na wałku ⌀ 10 mm. Ostatni zwój sprężyny zmniejszamy do średnicy 7 mm. Siła docisku tarczy do kółka pośredniego będzie regulowana nakrętką od potencjometra. Pierścień osadczy (rys. 8) wykonamy z mosiądzu; będzie on zapobiegać przesuwaniu się wałka *4* w kierunku poosiowym. Wałek pośredni toczymy na tokarce według wymiarów podanych na rys. 9. a dla uzyskania gładkości polerujemy ściernym papierem. Pierścień *9a* wykonamy z mosiądzu i przylutowujemy na wałku w określonym miejscu. Zamiast pierścienia można przy toczeniu wałka wykonać odsadzenie.

Tulejkę wałka pośredniego (rys. 10 i 11a) wykonamy z mosiężnej oprawy wentyla rowerowego.

Otwory rozwiercimy i pasujemy do wałka, zachowując również pasowanie obrotowe ciasne.

Wspornik (rys. 11) wykonamy z blachy cynkowej lub żelaznej grubości 2 mm. Po ukształtowaniu go krawędzie zaokrąglamy, czyścimy ściernym papierem i wiercimy otwory dla tulejek i wkrętów.

Tulejkę *11a* lutujemy do wspornika tak, aby po przykręceniu tulejki *10* wałek obracał się swobodnie.

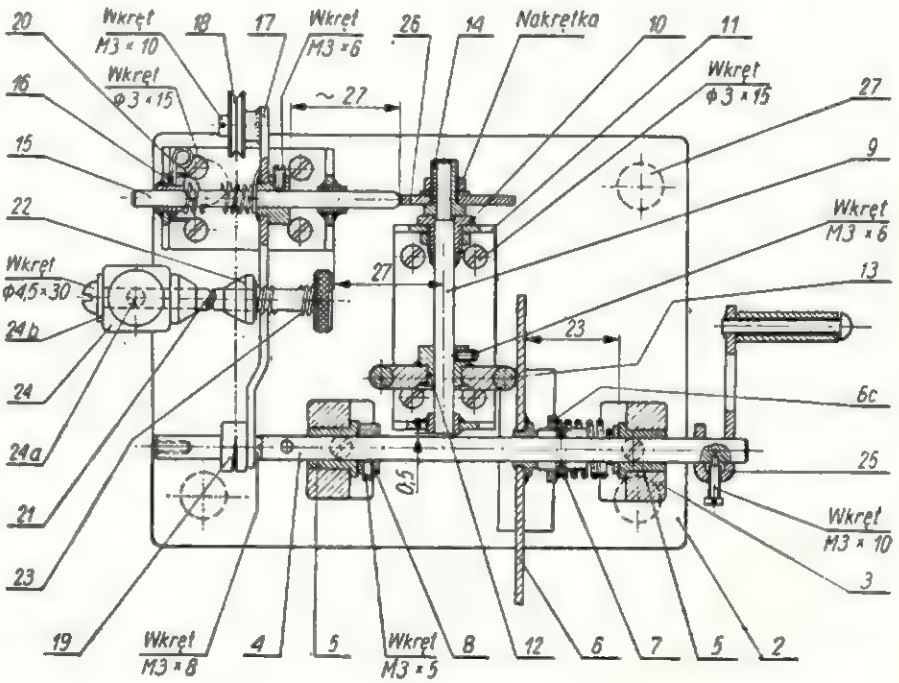
Kółko pośrednie (rys. 12) składa się z trzech części: piasty *12a*, kółka *12b* i pierścienia gumowego (rys. 13). Sposobów wykonania takiego kółka jest kilka. Do nawijarki modelowej wykorzystano kółko od przyrządu do nawijania nici przy maszynie krawieckiej.

Kółko na wałku będzie zamocowane za pomocą wkrętu M3 x 6 o zaokrąglonym zakończeniu, aby nie kaleczyć wałka. Do mocowania krzywek na wałku pośrednim użyjemy gniazdka wtykowego z tym, że należy je skrócić do 14 mm długości.

Prawidłowe działanie nawijarki w dużej mierze zależy od dokładnego wykonania zespołu suwaka z dźwignią i krążkiem prowadzącym. Wałek (rys. 15) dokładnie toczymy na ⌀ 4 mm i polerujemy ściernym papierem. Wspornik (rys. 16) wykonamy z blachy cynkowej lub żelaznej o grubości 2 mm, a po ukształtowaniu wiercimy otwory, zaokrąglamy krawędzie i czyścimy ściernym papierem. Tulejki wałka można wykonać z mosiężnego gniazdka wtykowego. W tym celu ucinamy z gniazdka dwie tulejki długości 7 mm i pasujemy otwory do wałka zachowując pasowanie obrotów ciasne.

Wykonane tulejki wkładamy w otwory wspornika, wsuwamy wałek, ustawiamy według podanych wymiarów i przylutowujemy do wspornika.

Zaczep (rys. 16) sprężyny wykonamy z blachy żelaznej 0,5 mm grubości.



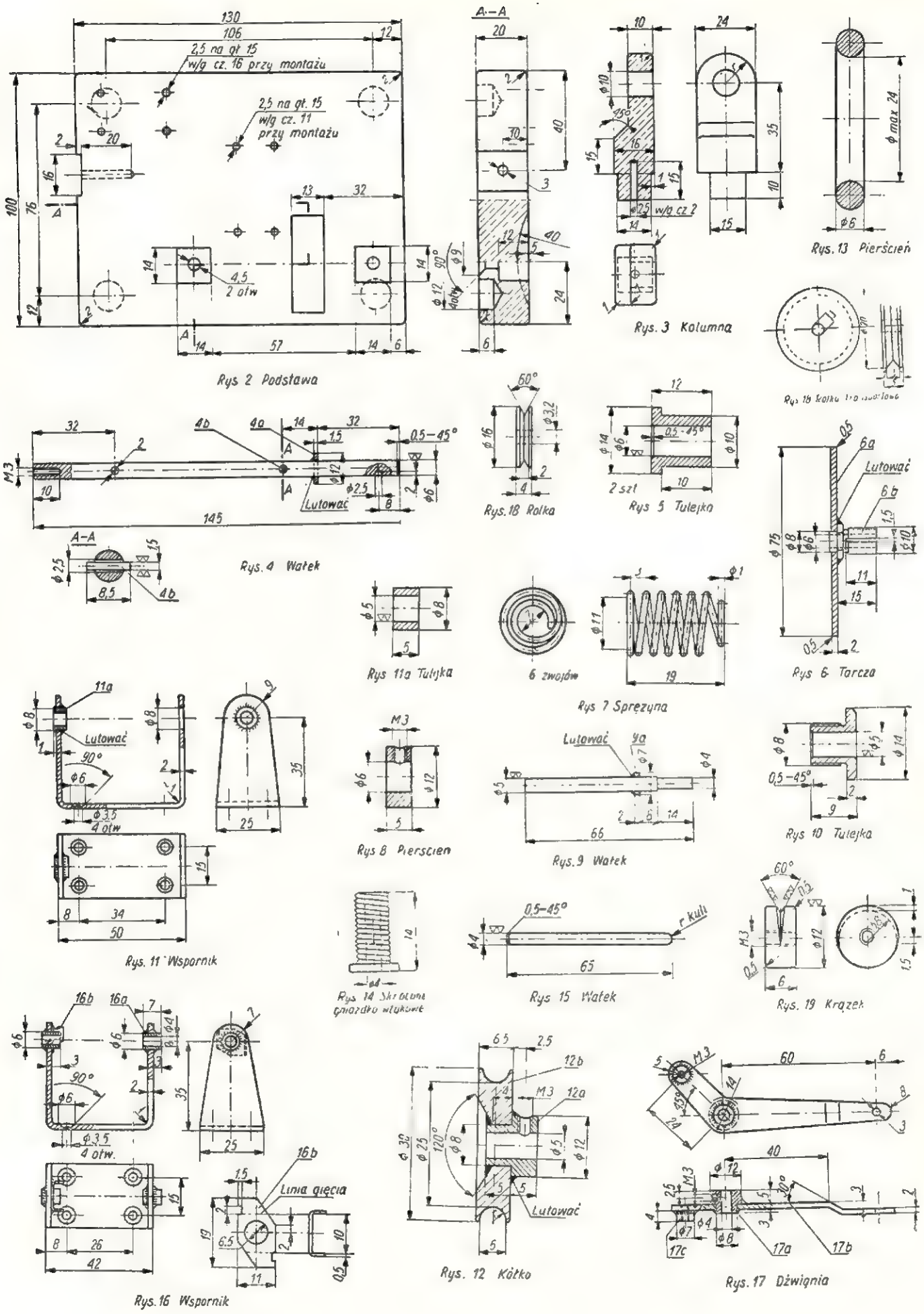
Rys. 1 Zestawienie nawijarki

Piastę *12a* wykonamy z miękkiej stali lub mosiądzu i osadzimy na niej nieruchomo kółko *12b* przez roznitowanie piasty lub zlutowanie obu części. Otwór w piaście powinien być taki, aby kółko mogło się przesuwać na wałku, lecz nie miało dużych luzów. Pierścień gumowy (rys. 13) kupimy gotowy, taki, jaki używany jest przy maszynach do szycia.

Z kawałka blachy wycinamy zaczep rozwinięty, końce zginamy według linii kreska — kropka i przylutujemy go do wspornika.

Dźwignia (rys. 17) składa się z obsady *17a*, ramienia *17b* i krążka *17c*. Obsadę *17a* oraz krążek *17c* wykonamy z miękkiej stali, a ramię dźwigni *17b*

(d. c. tekstu na str. 18)



Rys 2 Podstawa

Rys. 3 Kolumna

Rys. 13 Pierścień

Rys. 18 Rolka

Rys 5 Tulejka

Rys. 4 Wałek

Rys 11a Tulejka

Rys 7 Sprężyna

Rys 6 Tarcza

Rys 8 Pierścień

Rys. 9 Wałek

Rys 10 Tulejka

Rys. 11 Wspornik

Rys 14 Skrócone gniazdko wtykowe

Rys 15 Wałek

Rys. 19 Krążek

Rys. 16 Wspornik

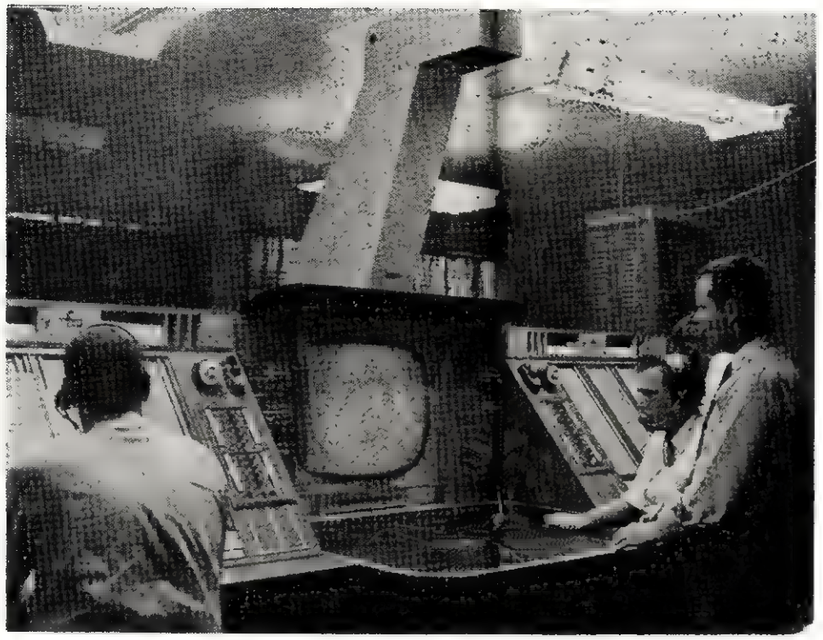
Rys. 12 Kółko

Rys. 17 Dźwignia

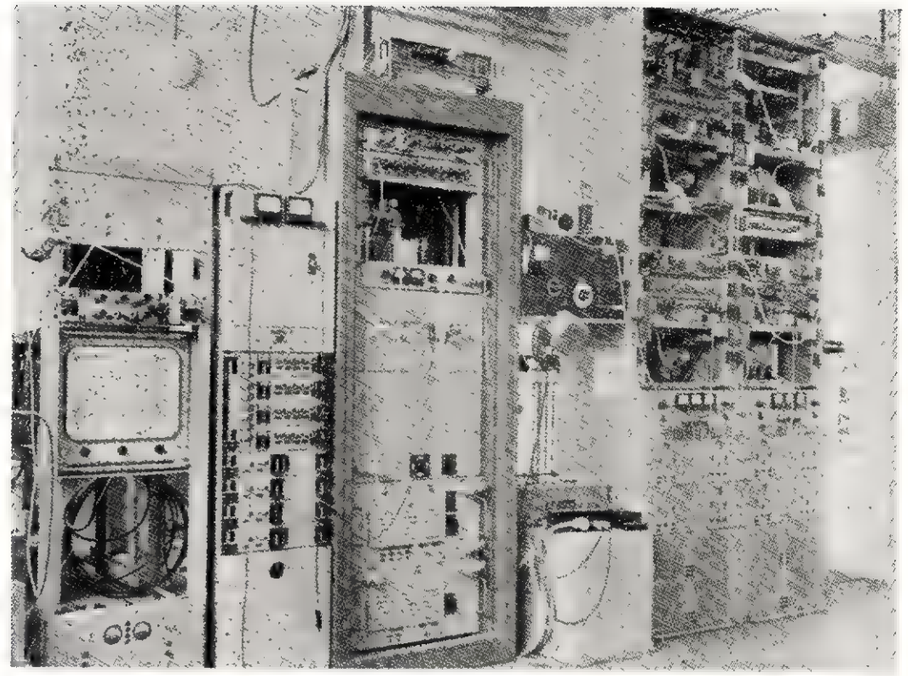
MIGAWKI Z FRANCJI

Ogólny widok długofalowej stacji radiofonicznej w Allouis. Wysokość masztu prawie taka sama jak wieży Eiffel w Paryżu.

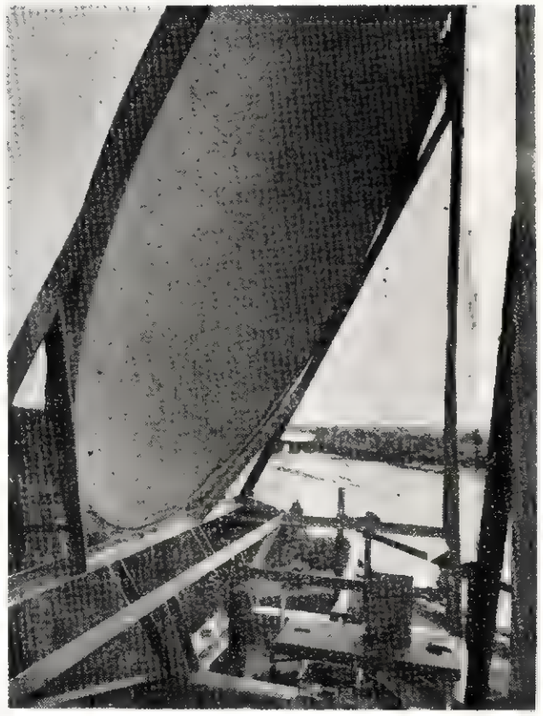
Fotoreportaż radio-telewizyjny



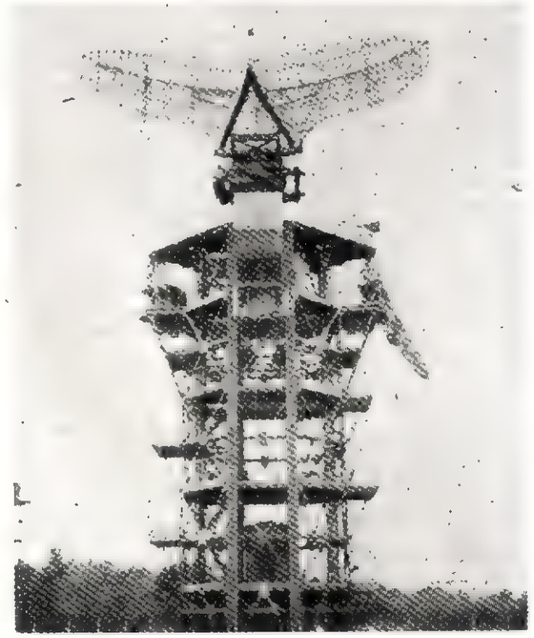
Urządzenia kontrolne linii radiowej pracującej na aparaturze T1 440 w czasie doświadczeń przeprowadzanych w Indianapolis.



Nadajnik stacji telewizyjnej w Mont-Pinçon odbierający również za pomocą linii radiowej dźwięk ze stacji PTT w Saint-Contest. W środku — stojak z aparaturą TF 120.



Reflektor paraboliczny aparatury TF 120 w Charite nad Loarą, transmitujący do nadajnika TV odległego o 50 km dźwięk towarzyszący programom nadawanym ze studiów telewizyjnych w Paryżu.



Zmontowana na ziemi i z kolei zainstalowana na wieży antena paraboliczna.

Automatyczne urządzenie obrotowe pozwala ustawiać antenę paraboliczną w odpowiedniej pozycji i potrzebnym kierunku.

(d. c. ze str. 14)

z blachy cynkowej lub żelaznej. Po wykonaniu części składowych złożymy je i zlutujemy w jedną całość. Należy zwrócić uwagę, aby po przykręceniu rolki i krążka *18* i *19* na rys. 1, rowki ich znajdowały się w jednej linii.

Rolkę transportową wykonamy z mosiądzu lub masy plastycznej i przykręcimy ją do dźwigni wkrętem M3 x 10, zapewniając jej swobodną możność obracania się.

Krążek prowadzący (rys. 19) wykonamy z mosiądzu. Szczególną uwagę należy zwrócić na wykonanie mimośrodowego żłobka, który nacinamy trójkątnym pilnikiem-iglakiem. Zewnętrzną powierzchnię i żłobek należy wypolerować ściernym papierem, aby w czasie nawijania nie kaleczyć izolacji drutu nawojowego.

Sprężynę (rys. 20) skręcimy z drutu stalowego ⌀ 0,4 ÷ 0,5 mm, nawijając na wałku 12 zwojów z odstępem między zwojami 2,5 mm. Jeden koniec sprężyny zakończony prostokątnym zaczepem obejmuje dźwignię, drugi zaś opiera się i zazębia z zaczepem sprężyny na wsporniku; w ten sposób sprężyna dociska wałek do krzywki, a jednocześnie dźwignię do wałka głównego. Podczas nawijania cewki konieczny jest określony naciąg drutu nawojowego — w tym celu szpula musi być lekko hamowana w uchwycie.

Sworzeń (rys. 21), na którym obracać się będzie szpula, wykonamy z drutu ciągnionego, wyczyszczonego papierem ściernym. Otwór w pierścieniu *21a* wiercimy nieco mniejszy od sworznia i złączamy obie części na stałe.

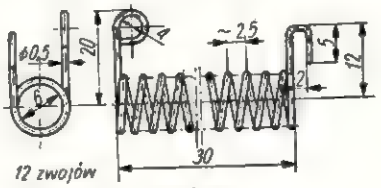
Dwa stożki (rys. 22) wykonać należy z mosiądzu; powinny one lekko obracać się na sworzniu.

Sprężynę (23 na rys. 1) wykonamy według rys. 20, z tym że nie będziemy wykonywać zaczepów.

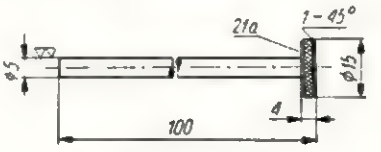
Kolumnę (rys. 24) dla uchwytu szpuli wykonamy z drewna bukowego lub dębowego. Kolumna ta u dołu przymocowana jest do podstawy za pomocą wkrętu do drewna i podkładki. Przelotowy otwór pozwala odjąć kolumnę przez częściowe wykręcenie wkrętu. Otwór ⌀ 5 mm dla sworznia wykonamy ciasny i ściśle prostopadły do kolumny.

Dla unieruchomienia sworznia służy wkręt do drewna ⌀ 3 x 20 mm, przylutowany do podkładki w celu powiększenia łba, aby nie używać śrubokrętu. Do tego celu można użyć również gałki z wkrętem, jakie są stosowane przy szufladkach.

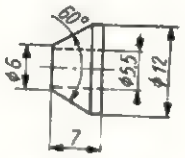
Do napędu nawijarki można zastosować korbkę dowolnego kształtu wykonując odpowiednie zakończenie wałka z rys. 4. Na rys. 25 podana jest prosta jej konstrukcja. Ramię korbki *25a* wykonamy z blachy żelaznej grubości 2 mm. Ze względu na małe siły występujące podczas pracy, rezygnujemy z typowego przekroju kwadratu, a siłę przenosić będzie wkręt M3 z zakończeniem walcowym ⌀ 2,5 mm na długości 3 mm wkręconym z czoła korbki. Rączkę korbki wykonamy z nita kulistego *(25b)* ⌀ 3 x 29 mm i rurki *(25c)* z dowolnego materiału o zbliżonej średnicy do podanej na rys. 25.



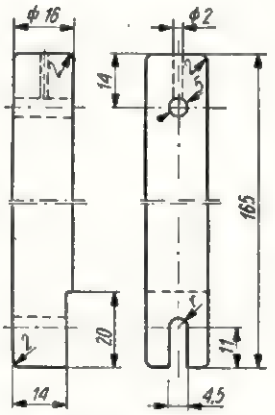
Rys. 20 Sprężyna



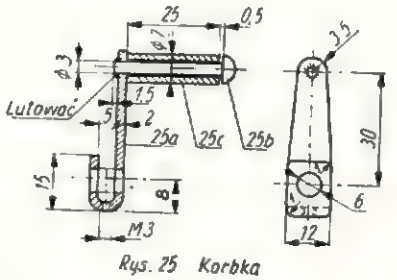
Rys. 21 Sworzeń



Rys. 22 Stożek



Rys. 24 Kolumna



Rys. 25 Korbka

Ważną częścią opisanej nawijarki jest jej wyposażenie w krzywki. Zadaniem krzywki jest przesuwanie krążka prowadzącego tam i z powrotem na jeden pełny obrót krzywki, przy czym przyrost skoku musi być proporcjonalny do kąta obrotu krzywki. W zasadzie należałoby wykonać tyle krzywek, ile szerokości cewek chcemy nawijać. W praktyce amatorskiej ograniczamy się jednak do wykonywania typowych cewek komórkowych z wkręconym rdzeniem o stosunkowo małej szerokości (do 8 mm) jakie stosowane są w obecnych odbiornikach radiowych. Szerokość cewek wynosi od 3 mm do 8 mm, a te pokryjemy przez wykonanie dwóch krzywek nastawnych, co nie wpłynie na dokładność nawijania.

Krzywką o skoku 4 mm będziemy nawijać cewki o szerokości od 3 do 5 mm, a krzywką o skoku 6 mm — cewki o szerokości od 5 do 8 mm.

Rys. 26 przedstawia krzywkę o nominalnym skoku 6 mm i sposób jej wykreślenia. Na kawałku bakelitowej tektury o wymiarach 45 x 45 mm i grubości 2,5 do 3 mm rysujemy ostrym rylcem oś pionową i poziomą, a następnie z punktu przecięcia się osi rysujemy pomocnicze koło o ⌀ 40 mm i obwód jego dzielimy na 24 równe części (co 15 stopni). Dla ułatwienia należy napisać liczby od 1 do 12 tak, jak na rys. 26. Na drugim kawałku tektury bakelitowej o wymiarach 50 x 150 mm rysujemy wykres krzywki rozwiniętej (rys. 26a). Kreślimy dwie linie poziome o długości 120 mm i o rozstawieniu najmniejszego promienia krzywki, tj. 11 mm; odcinek ten dzielimy na 12 części. Od górnej linii poziomej odmierzamy skok krzywki 6 mm i łączymy linią pochyłą z początkiem linii. Następnie za pomocą cyrkla przenosimy z wykresu poszczególne 12 odcinków od dolnej osiowej linii do pochyłej na siatkę krzywki, wyznaczając punkty krzywej ze środka krzywki po obu stronach. Wyznaczone punkty nakłuwamy wyraźnie i łączymy linią ciągłą za pomocą krzywika. Przy wycinaniu krzywki należy zwrócić uwagę, aby otrzymać wyznaczoną krzywiznę, i aby obwód krzywki był gładko obrobiony (bez schodków). Podłużny otwór należy wykonać w następujący sposób: rysujemy dwie poziome linie o rozstawieniu 6 mm i między nimi symetrycznie zarys otworu. Pośrodku wierci się otwór ⌀ 5,5 mm, a następnie rozpiłowuje na pożądany wymiar.

Drugą krzywkę należy wykonać w ten sam sposób, o minimalnym promieniu 11 mm i skoku 4 mm.

Składanie nawijarki

Po wykonaniu wszystkich części nawijarki przystępujemy do złożenia ich w całość. Składanie przeprowadzamy według zestawieniowego rysunku 1.

Na wałek *4* nasuwamy sprężynę *7*, tarczę *6* z nakręconą nakrętką *6c*, pierścień osadczy *8* i kolumny *3*. Kolumny wstawiamy w podstawę i przykręcamy od spodu wkrętami do drewna ⌀ 4 x 20. Jeśli wałek lekko obraca się, to dosuwamy pierścień osadczy tak, aby luz osiowy był jak najmniejszy i dociskamy wkręt M3 × 5.

Następnie / składamy zespół wałka pośredniego.

Na wałek *9* nasuwamy tulejkę *10*, a na cieńszy jego koniec wciskamy gniazdko wtykowe *14* tak, aby luz osiowy tulejki wynosił 0,1 mm; jeśli wcisk jest za słaby, należy wówczas zlutować cyną końcówkę wałka i gniazdka. Następnie wałek wsuwamy w otwór wspornika, nakładamy nakrętkę tulejki, kółko *12* i przykręcamy tulejkę 10. Zespół wałka pośredniego ustawiamy na podstawie *2* według podanych wymiarów i zaznaczamy otwory, nawiercamy i przykręcamy wspornik wkrętami do drewna ⌀ 3 x 15.

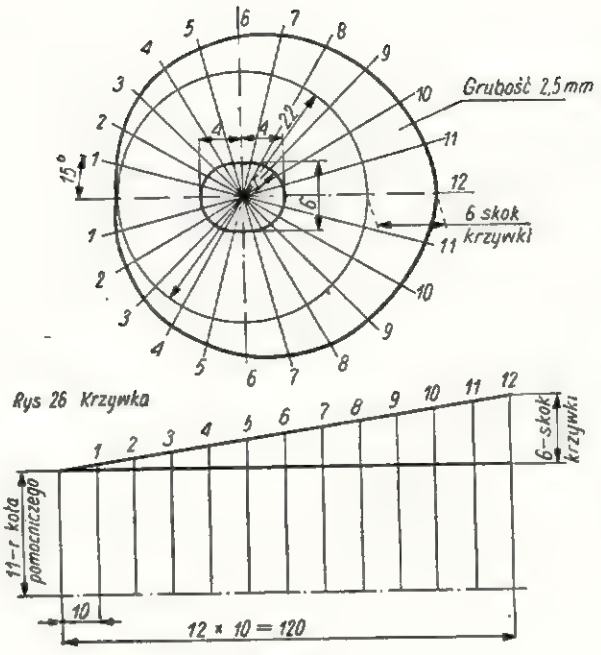
Na gniazdko *14* nakładamy krzywkę *26*, podkładkę ⌀ 6 x 1 mm skręcamy nakrętką.

Następnie składamy zespół suwaka z dźwignią.

W tulejkę wspornika *16* wsuwamy częściowo wałek 15 i na niego nakładamy dźwignię *17*, sprężynę *20* i wsuwamy wałek do drugiej tulejki.

Wspornik *16* ustawiamy na podstawie *2* według podanych wymiarów zachowując równoległość osi wałków *4* i *15* (przy czym oś wałka *15* powinna trafić w środek krzywki), znaczymy otwory w postawie, zawiercamy i przykręcamy wspornik wkrętami 3 x 15. Do dźwigni *17* przykręcamy krążek *19* wkrętem M3 x 8 (oś krążka i wałka *4* powinna się pokrywać). Na sworzeń *21* nakładamy sprężynę *23*, dwa stożki *22* i wkładamy w otwór kolumny, zaś kolumnę przykręcamy do podstawy *2* wkrętem ⌀ 4,5 x 30 poprzez podkładkę *24b*. Dla zabezpieczenia stabilności od spodu podstawy w naroża wciśniemy cztery korki 27 z butelek po penicylinie.

Po złożeniu wszystkich części przeprowadzamy próbę działania. Kółko *12* ustawiamy na wałku pośrednim tak, aby stosunek obrotów wałka pośredniego do wałka głównego był trochę mniejszy od jedności. Tarczę *6* nacieramy lekko kalafonią i dociskamy ją do kółka *12* za pomocą sprężyny *7* i nakrętki *6c* tak tylko, aby nie było poślizgu między kółkiem a tarczą.



Rys 26 Krzywka

Rys. 26a

Dźwignię *17* zaciskamy na wałku *15* wkrętem M3 x tak, jak pokazano na rys. 1. Jeden koniec sprężyny *20* zakładamy na dźwignię, a drugi wstawiamy w zaczep wspornika. Położenie końca sprężyny w zaczepie, a zarazem siłę nacisku należy ustalić przy próbach.

Wałek *15* powinien stale dotykać krzywki w czasie jej obrotu, a docisk reguluje się przesuwaniem dźwigni na wałku.

Po sprawdzeniu działania mechanizmu przeprowadzamy próbę nawijania cewek.

Z papieru posmarowanego klejem zwijamy tulejkę, o średnicy wewnętrznej 6 mm, a zewnętrznej — 8 mm i długości około 30 mm. Na zewnętrzną powierzchnię tulejki nakładamy warstwę parafiny i tulejkę tę mocujemy na wałku wkrętem M3. W uchwycie między stożkami umieszczamy szpulę z drutem nawojowym.

Początek przewodnika mocujemy w dowolny sposób do tulejki, zakładamy na krążek i zaczynamy korbką kręcić w prawo, obserwując układanie się zwojów.

Położenie krążka prowadzącego określone jest średnicą nawojowego drutu; należy go tak ustawić, aby głębokość jego wycięcia w punkcie styku z powierzchnią nawijanej cewki odpowiadała grubości drutu.

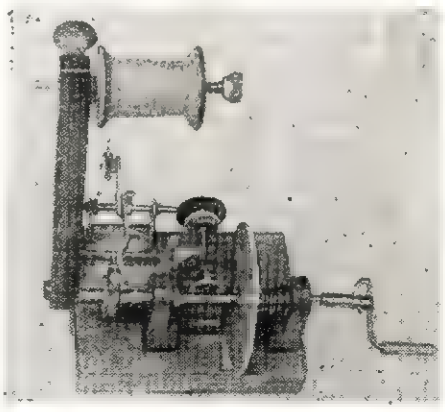
Najwłaściwsze ustawianie krążka prowadzącego ustala się doświadczalnie.

Właściwe układanie się zwojów obok siebie dobiera się przez przesuwanie kółka pośredniego *12* na wałku *9*. Po nawinięciu żądanej cewki usztywniamy ją rozgrzaną parafiną, a następnie zdejmujemy wraz z tulejką. Dla zdjęcia cewki z tulejką należy wnętrze lekko podgrzać rozgrzanym drutem i wówczas ostrożnie zsuwamy cewkę.

Przy opisanej nawijarce jest zbędny licznik, gdyż ilość zwojów równa się ilości obrotów wałka głównego i liczenie nie sprawia żadnych trudności.

Po wypróbowaniu nawijarki odkręcamy poszczególne zespoły w celu wykończenia i nadania im estetycznego wyglądu. Podstawę i kolumny czyścimy i pociągamy bezbarwnym lakierem, a metalowe wsporniki malujemy farbą olejną.

Zmontowana nawijarka przedstawiona jest na rys. 27.


Rys. 27

St. Sabat

J. JUSTAT

Charakterystyki tranzystorów krajowych

OD DŁUŻSZEGO czasu znajdują się w handlu tranzystory produkcji krajowej, wykonywane przez Ośrodek Doświadczalny Półprzewodników Instytutu Łączności. Dane katalogowe tych tranzystorów były publikowane w nrze 9/1957 RADIOAMATORA. Przykłady zastosowania tych tranzystorów dla celów amatorskich omawiane były w serii artykułów drukowanych w numerach 2—6/58 RADIOAMATORA.

Wydaje się więc celowe podanie charakterystyk dla trzech najczęściej używanych typów tranzystorów, tj. *TC15*, *TC13*, *TC11*.

Wytwórnia podaje następujące rodziny charakterystyk:

Układ ze wspólnym emiterem:

$I_k = f(U_{KE})\ I_B = \text{const}$ (obszar początkowy)

$I_k = f(U_{KE})\ I_B = \text{const}$

$I_B = f(U_{BE})\ U_{KE} = \text{const}$

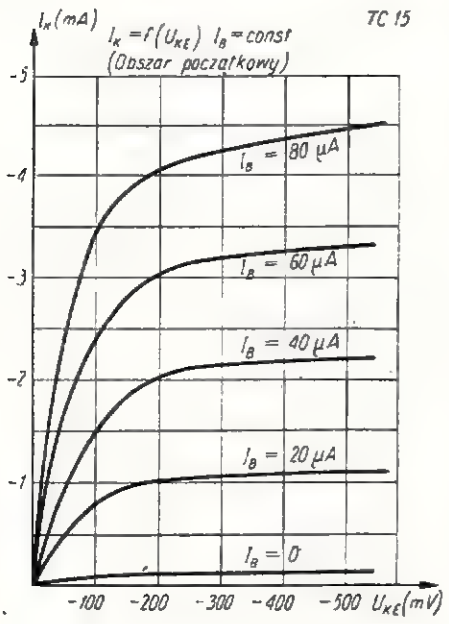
Układ ze wspólną bazą:

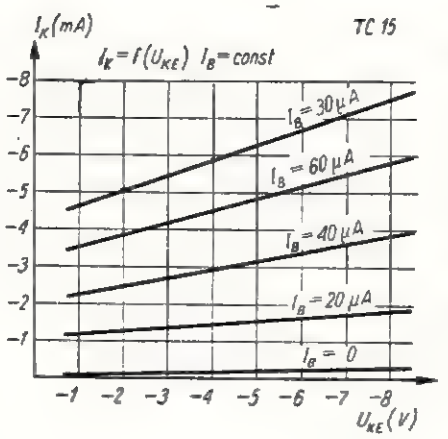
$I_k = f(U_{KB})\ I_E = \text{const}$

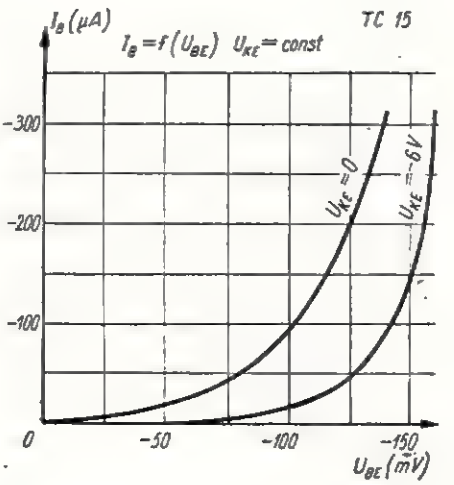
$$\frac{h\,I_{Ex}}{h\,I_E = 1\text{mA}} = f(I_E)\ U_{KB} = -6\text{ V}$$

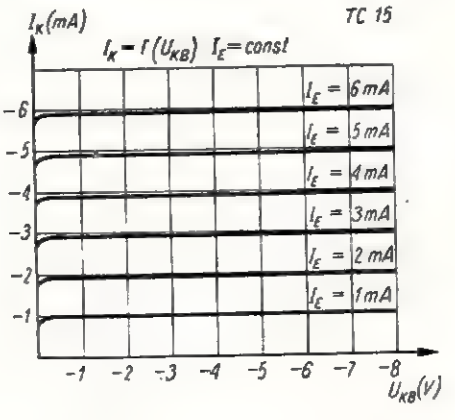
$$\frac{h\,U_{KBx}}{h\,U_{KB} = -6\text{V}} = f(U_{KB})\ I_E = -1\text{mA}$$

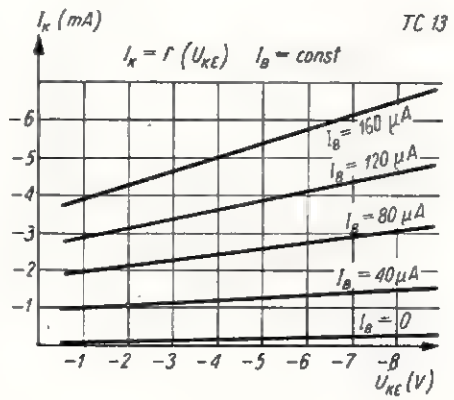
Te dwie ostatnie rodziny charakterystyk pokazują, jak zmieniają się parametry: h_{11}, h_{12}, h_{21}, h_{22} w zależności od wartości prądu kolektora, względnie napięcia kolektora.

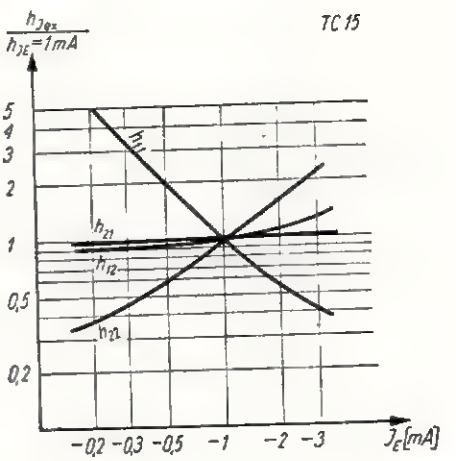


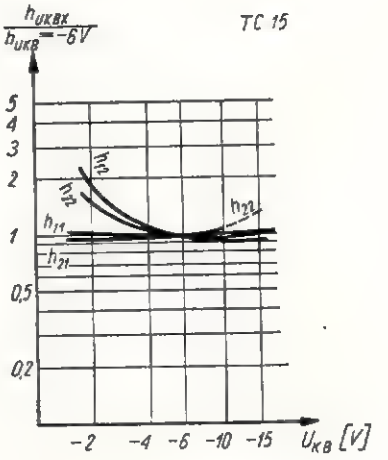


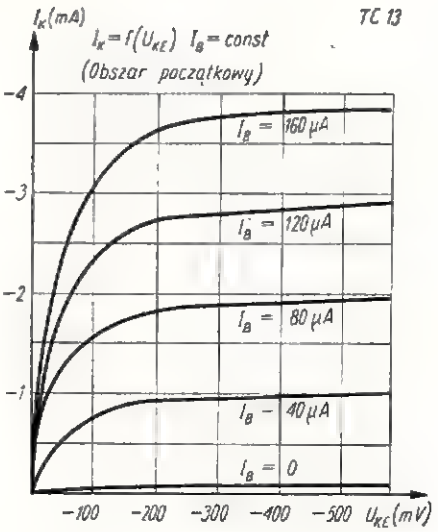


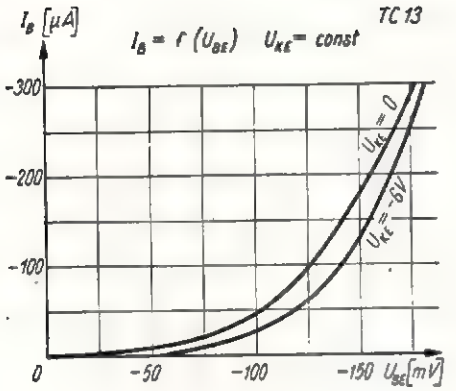


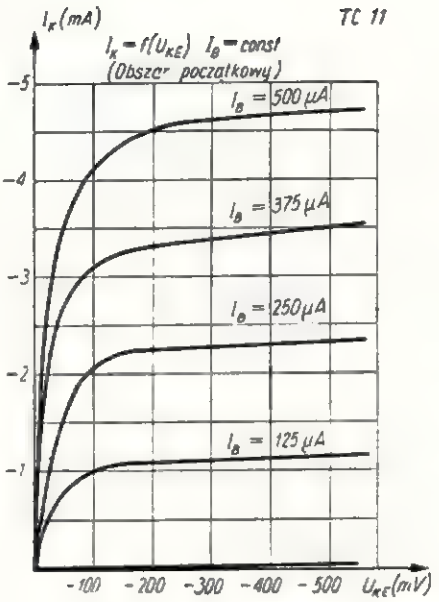


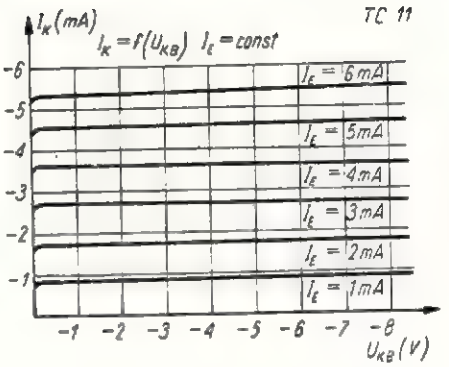


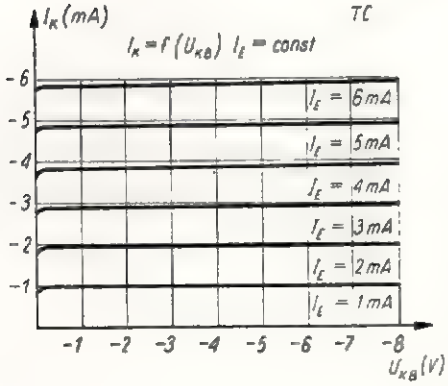


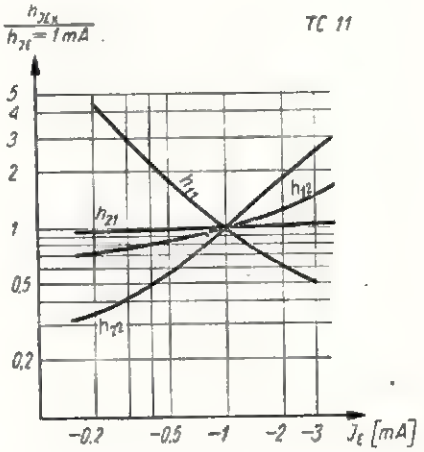


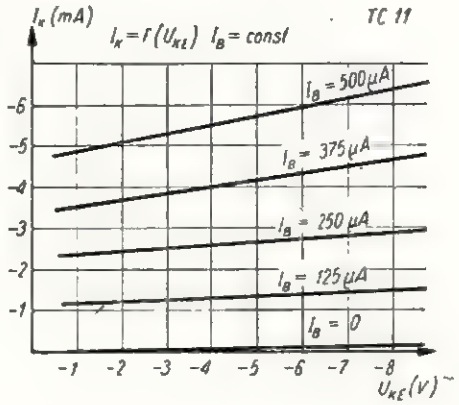

I_B [μA]
TC 13
$I_B = f(U_{BE})$ U_{KE} = const
-300
-200
-100
0
-50
-100
-150 U_{BE}[mV]
U_K = 0
U_K = -6V

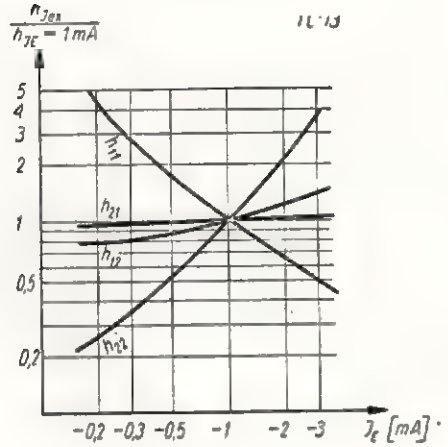

I_K(mA)
TC 11
$I_K = f(U_{KE})$ I_B = const
(Obszar początkowy)
I_B = 500 μA
I_B = 375 μA
I_B = 250 μA
I_B = 125 μA
-5
-4
-3
-2
-1
-100 -200 -300 -400 -500 U_{KE}(mV)

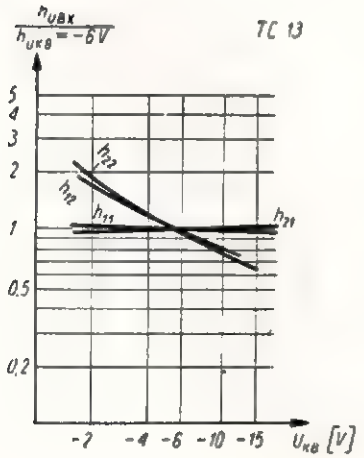

I_K(mA)
TC 11
$I_K = f(U_{KB})$ I_E = const
I_E = 6 mA
I_E = 5 mA
I_E = 4 mA
I_E = 3 mA
I_E = 2 mA
I_E = 1 mA
-6
-5
-4
-3
-2
-1
-1 -2 -3 -4 -5 -6 -7 -8
U_{KB}(V)

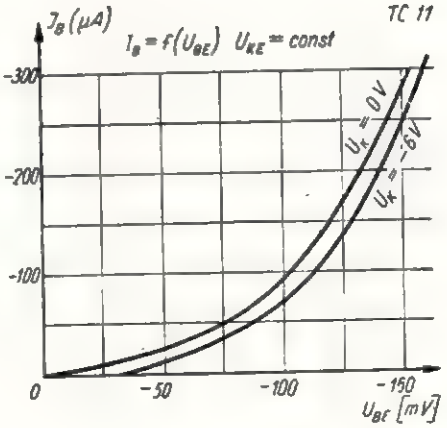

I_K(mA)
TC
$I_K = f(U_{KB})$ I_E = const
I_E = 6 mA
I_E = 5 mA
I_E = 4 mA
I_E = 3 mA
I_E = 2 mA
I_E = 1 mA
-6
-5
-4
-3
-2
-1
-1 -2 -3 -4 -5 -6 -7 -8
U_{KB}(V)

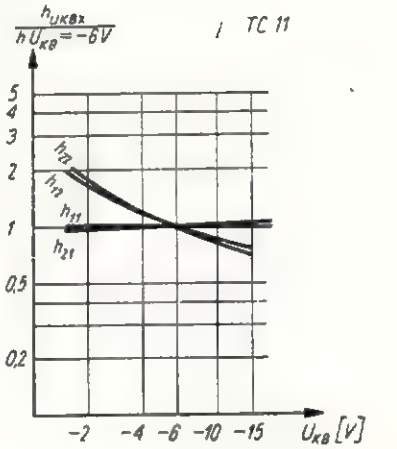

$\frac{h_{11E}}{h_{11E} = 1\,mA}$
TC 11
5
4
3
2
1
0,5
0,2
h_{11}
h_{12}
h_{21}
h_{22}
-0,2 -0,5 -1 -2 -3 I_E [mA]


I_K(mA)
TC 11
$I_K = f(U_{KE})$ I_B = const
I_B = 500 μA
I_B = 375 μA
I_B = 250 μA
I_B = 125 μA
I_B = 0
-6
-5
-4
-3
-2
-1
-1 -2 -3 -4 -5 -6 -7 -8
U_{KE}(V)


$\frac{h_{11E}}{h_{11E} = 1\,mA}$
TC 13
5
4
3
2
1
0,5
0,2
h_{11}
h_{21}
h_{12}
h_{22}
-0,2 -0,3 -0,5 -1 -2 -3 I_E [mA]


$\frac{h_{UBX}}{h_{UKB} = -6V}$
TC 13
5
4
3
2
1
0,5
0,2
h_{22}
h_{12}
h_{11}
h_{21}
-2 -4 -6 -10 -15 U_{KB} [V]


I_B(μA)
TC 11
$I_B = f(U_{BE})$ U_{KE} = const
-300
-200
-100
0
-50
-100
-150
U_{BE} [mV]
U_K = 0 V
U_K = -6V


$\frac{h_{UKBX}}{h\,U_{KB} = -6V}$
TC 11
5
4
3
2
1
0,5
0,2
h_{22}
h_{12}
h_{11}
h_{21}
-2 -4 -6 -10 -15 U_{KB} [V]

Amatorski woltomierz z omomierzem OME 3

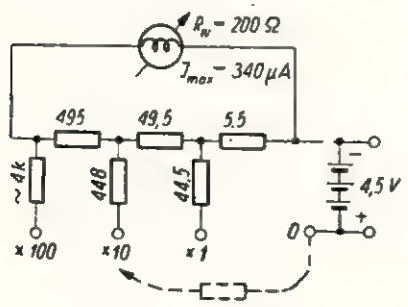
JEDNYM z najbardziej chyba potrzebnych przyrządów w pracy radioamatora i radiotechnika jest woltomierz o możliwie dużej oporności wejściowej.

Idealnie przydatnym dla radiotechnika był w swoim czasie przyrząd o oporności wewnętrznej 1000 Ω/V (pomijając woltomierze lampowe), a w miarę postępu w technice wymagania znacznie się zwiększyły.

Na rynku ukazały się przyrządy o czułości 50, a nawet 10 μA, co umożliwiło budowę woltomierzy o oporności 20 000 Ω/V i wyżej. Uzyskanie jednak takich przyrządów przez przeciętnych radioamatorów jest na ogół nieosiągalne.

Poszukując podobnych przyrządów o oporności 1000 Ω/V (pobór prądu 1 mA względnie mniej) zainteresowałem się omomierzem produkcji krajowej typu *OME 3*, który odznacza się lekkością układu ruchomego i dość dużą skalą. Przyrząd ten posiada system magnetoelektryczny o poborze prądu na pełne wychylenie Im = 340 μA; oporność uzwojenia ramki wynosi 200 Ω; stąd czułość napięciowa 68 mV na pełne wychylenie skali.

Elektryczny układ połączeń przedstawiony jest na rys. 1.



Rys. 1

Regulacja zera omomierza uwzględniająca zużycie bateryjki odbywa się za pomocą bocznika magnetycznego.

Postanowiłem z tego omomierza zrobić woltomierz do celów amatorskich, rozbudowując go bez zmiany układu omomierza. Sterując ten przyrząd można uzyskać 2940 Ω/V. Schemat elektryczny woltomierza według własnego rozwiązania przedstawia się jak na rys. 2.

Do układu omomierza został włączony wyłącznik *W*, który odłącza oporniki omomierza przy użyciu przyrządu jako woltomierza. Bocznik magnetyczny został wykręcony, aby przypadkowo nie wprowadzał błędu spowodowanego zmianą czułości systemu.

Oporniki dodatkowe zostały obliczone według prostego wzoru

$$R_\alpha = \frac{U}{I_{max}} - R_w$$

gdzie U — zakres napięciowy

Dla ustalenia zakresów napięciowych — 1 V; 5 V; 10 V; 50 V; 100 V; 250 V; 100 V; 250 V i 500 V oporniki dodatkowe mają następujące wartości:

R_1 = 2740 Ω (1 V)
R_2 = 14,5 kΩ (5 V)
R_3 = 29,2 kΩ (10 V)
R_4 = 146,8 kΩ (50 V)
R_5 = 293,8 kΩ (100 V)
R_6 = 734,8 kΩ (250 V)
R_7 = 1469,8 kΩ ≈ 1,5 MΩ (500 V)

Obliczone dokładnie wartości kreślają w zasadzie rząd wielkości oporników, które właściwie dobierałem już przy cechowaniu woltomierza. Wartość ich może się zawierać w granicach do 2%, biorąc pod uwagę klasę dokładności tego typu przyrządu.

Podziałka (skala) została wykreślona czarnym tuszem na skali omomierza (0 ÷ 10) (0 ÷ 50). Przy pozostałych zakresach odczyt na danej podziałce mnoży się przez odpowiednią krotność maksymalnego napięcia.

Zaciski napięciowe zostały wykonane z radiowych gniazdek wtyczkowych. Każde gniazdko zaopatrzone jest w tabliczkę określającą mierzony zakres napięcia.

Na bocznej ściance wyprowadzono zacisk połączony bezpośrednio z uzwojeniem ramki systemu oznaczonego 0,3 mA na rys. 2. W ten sposób przewidziano możliwość zastosowania danego przyrządu i dla innych pomiarów (np. jako wskaźnik zerowy w mostkach prądu stałego).

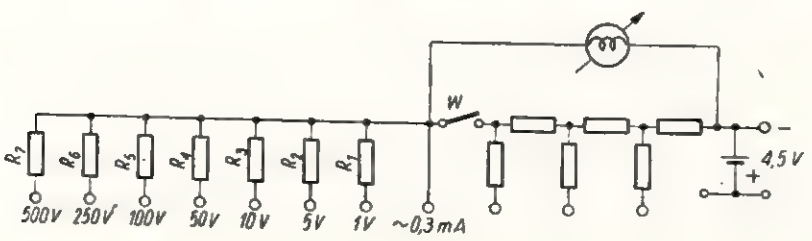
Taką przeróbkę polecam gorąco radioamatorom, ponieważ w warunkach radioamatorskich przyrząd ten spełnia zadanie dobrego i czułego przyrządu.

Przy konstruowaniu odpada zagadnienie obudowy, kłopotliwej nieraz w warunkach amatorskich; jest ona już fabrycznie ładnie wykonana. Najważniejszy jest jednak fakt, że możemy skonstruować dobry przyrząd na sprzęcie krajowym. Szczegóły konstrukcyjne widoczne są na fotografiach.

Wspomniany wyżej i przekonstruowany omomierz nie traci nic ze swego przeznaczenia. Można nim w dalszym ciągu mierzyć oporności (pomimo, że bocznik magnetyczny został usunięty), przeprowadzając po każdym pomiarze małe obliczenie. Również szybko można z powrotem wstawić bocznik magnetyczny i dalej używać przyrządu wyłącznie jako omomierza.

Wartość badanego opornika R_x ustala się według układu z rys. 3.

Po dokonaniu pomiaru napięcia U_1 jakie daje źródło prądu (bateryjka kieszonkowa U_1 = 4,5 V) na zakresie 5V — wyłącznik *K* (odpowiadający przewodnikom połączonym z przyrządem) — zamknięty — włącza się w obwód przyrządu i źródło napięcia



Rys. 2

U_1 (wyłącznik K otwarty) badany opór R_x w szereg i odczytuje się wychylenie wskazówki = U_2.

Znając oporność woltomierza na zakresie badanym (na zakresie 5 V $R_p = R_2 + R_w = 14{,}7$ kΩ) możemy łatwo obliczyć wartość opornika badanego według wzoru:

$$R_x = R_p \left(\frac{U_1}{U_2} - 1 \right)$$

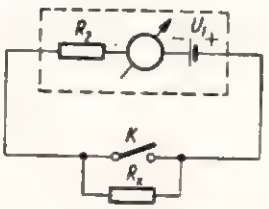
Przykład: $U_1 = 4{,}5$ V

Po włączeniu R_x wskazówka wychyliła się na podziałce odpowiadającej napięciu $U_2 = 1{,}25$ V

$$R_x = 14{,}7 \left(\frac{4{,}5}{1{,}25} - 1 \right) = 38{,}2 \text{ kΩ}$$

Zaznaczam, że tą metodą (przy $U_1 = 4{,}5$ V) badam opory w granicach od 800 do 120 kΩ.

Używając innego źródła, np. suchej starej baterii anodowej o napięciu 100 V (bateria taka może jeszcze długo pracować, ponieważ pobierany prąd jest b. mały — 340 μA) zakres pomiaru może być rozszerzony do 3 MΩ, a nawet w skrajnych przypadkach do 5 MΩ, co w warunkach amatorskich jest zupełnie wystarczające.



Rys. 3

Na zakończenie mogę stwierdzić, że stosując dany miernik niekoniecznie trzeba się trzymać podanego wyżej schematu; konstrukcję można wykonać np. według układów podanych w poprzednich numerach „Radio" czy „Radioamator". (np. „Radioamator" nr 2/56 str. 29). Jednak ze względu na ograniczone miejsce wewnątrz pudełka omomierza powyższy opis jest przeznaczony wyłącznie dla konstrukcji woltomierza, choć wspomniany przyrząd w dalszym moim rozwiązaniu przewiduje pomiar prądu do 500 mA, gdzie jednak oporniki bocznikujące są już umieszczone na zewnątrz.

Podobnie wykonać można woltomierz na prąd zmienny, gdzie opory dodatkowe i mała dioda (produkcji radzieckiej) jako sonda są umieszczone poza przyrządem.

W obu rozwiązaniach wykorzystuję zacisk bezpośrednio połączony z ramką i oznaczony na schemacie ~ 0,3 mA.

Edward Boruk

PRZEGLĄD SCHEMATÓW

Odbiornik „HAVEL"

JEST TO 7-lampowy 6 i 9 obwodowy średni super, przystosowany do odbioru fal systemem *AM* i *FM*.

Dane techniczne

Lampy: ECC81, ECH81, EF85, EABC80, EL84, EZ80, EM11.

Zakresy fal:

Zakres średniofalowy:	517—1650 kHz
Zakres długofalowy:	145— 325 kHz
Zakres I krótkofalowy:	16— 19 m
Zakres II krótkofalowy:	25— 31 m
Zakres III krótkofalowy:	40— 50 m
Zakres UKF:	87— 100 MHz

Częstotliwość pośr.: 468 kHz przy odbiorze AM
Częstotliwość pośr.: 10,7 MHz przy odbiorze FM
Głośniki: jeden do odtwarzania średnich i niskich tonów o mocy 4 W i dwa do odtwarzania wysokich tonów o mocy 1,5 W.
Pobór mocy: 65 W.
Zasilanie z sieci prądu zmiennego o napięciu 110, 127, 220 i 240 V.

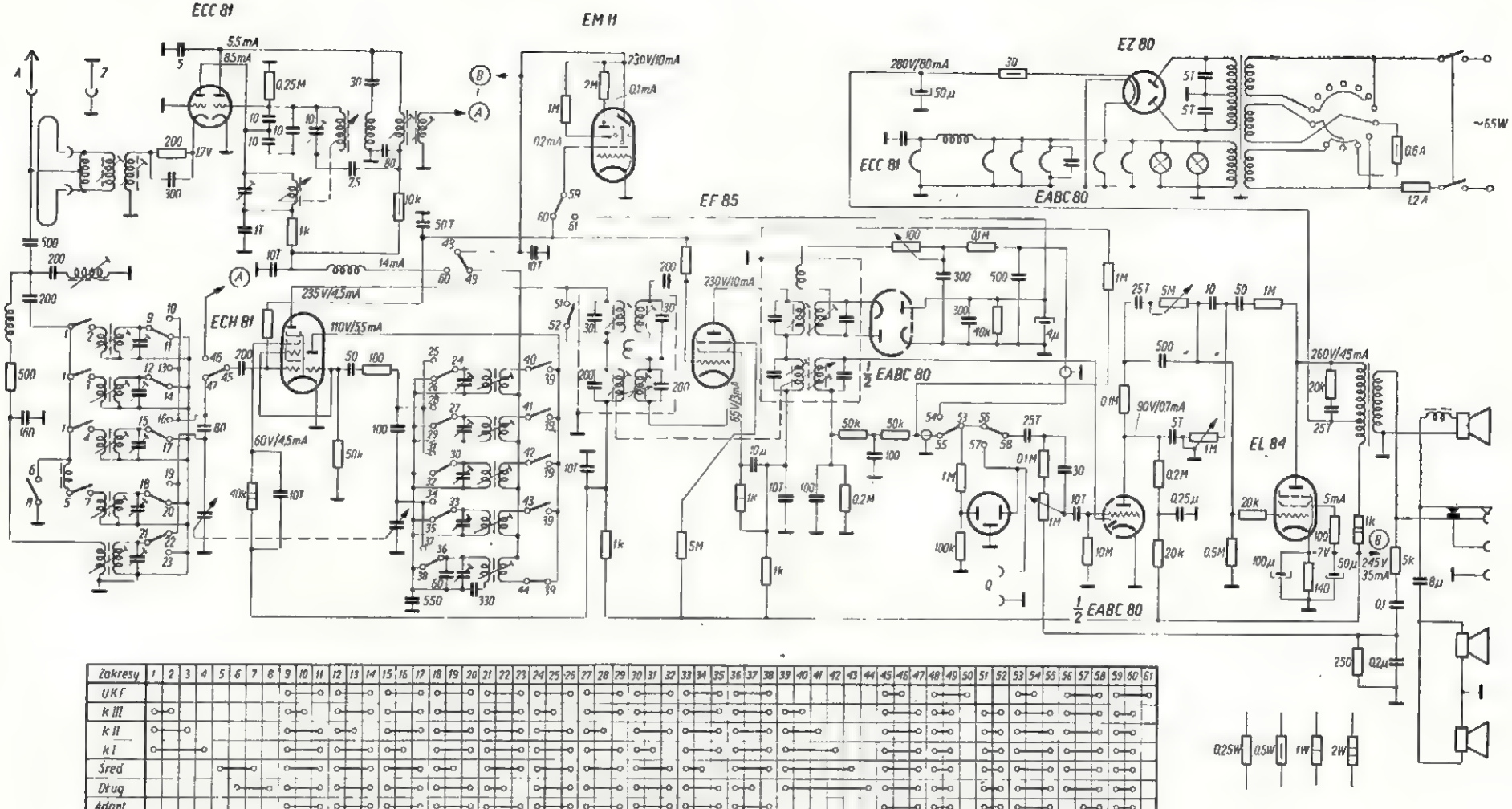
Opis działania

Wewnątrz skrzynki odbiornika jest wmontowana antena dipolowa dla zakresu *UKF*. Antena ta jest również czynna przy odbiorze na pozostałych zakresach fal. Przy odbiorze *FM* jako mieszacz i oscylator pracuje lampa *ECC81*. Jako stopień wzmocnienia pośr. cz. 10,7 MHz pracuje heptoda lampy *ECH81* i lampa *EF85*. Demodulacja sygnałów następuje na połowie lampy *EABC80*, która pracuje jako detektor stosunkowy. Przy odbiorze pozostałych zakresów w systemie *AM* jako mikser z heterodyną pracuje lampa *ECH81*. Na wejściu tego układu znaduje się eliminator pośr. cz. 468 kHz składający się z cewczki i kondensatora 200 pF w szereg. Wzmocnienie pośr. cz. uzyskuje się na lampie *EF85*. Jedna z diod lampy *EABC80* pracuje jako detektor z automatyką *(ARW)* bez progu działania. Część triodowa lampy *EABC80* wzmacnia wyprostowane sygnały m. cz.

Do regulacji siły głosu służy potencjometr 1 MΩ. Pomiędzy anodami lampy *EABC80* i *EL84* jest zastosowane sprzężenie zwrotne. W układzie tego sprzężenia znajdują się regulatory barwy głosu w zakresie wysokich i niskich tonów (potencjometry 5 M i 1 M). Końcowe wzmocnienie następuje na lampie *EL84*, która zasila trzy głośniki. Na wtórnym uzwojeniu transformatora głośnikowego zastosowane jest ujemne sprzężenie zwrotne w celu poprawienia charakterystyki odtwarzanych częstotliwości. Jako wskaźnik dostrojenia służy lampa *EM11*. Zasilacz jest zbudowany na lampie EZ80 z transformatorem sieciowym. To samo uzwojenie jest wykorzystane do żarzenia lampy prostowniczej i pozostałych lamp odbiornika. Uzwojenia anodowe są zablokowane kondensatorami 5 T. Filtr wygładzający wyprostowane napięcie jest zbudowany identycznie jak w odbiorniku „Consul".

Odbiornik jest wyposażony w gniazda dla podłączenia adaptera, magnetofonu i dodatkowych głośników.

B. Kotik



Schemat ideowy odbiornika „Ilavel“

Odbiornik „JUHAS"

ODBIORNIK bateryjny „Juhas", produkowany przez Zakłady Radiowe „DIORA" w Dzierżoniowie, jest czterolampową, trzyzakresową superheterodyną o sześciu obwodach strojonych, pracującą na lampach stosowanych w aparacie Pionier B *(1R5T, 1T4T, 1S5T, 3S4T)*.

W nowszej odmianie produkowanych „Juhasów" spotyka się jednak inny zestaw lamp, a mianowicie: *1H33, 1F33, 1AF33, 1L33*. Układ tego właśnie modelu przedstawiony jest na schemacie ideowym.

W zasadzie — obydwie odmiany prawie nie różnią się między sobą, tak że poszczególne ich typy lamp można dowolnie zamieniać bez żadnych dodatkowych przeróbek; wyjątek stanowi tylko lampa *1L33*, gdyż chcąc zastąpić ją lampą *3S4T* (względnie na odwrót — zamiast *3S4T* użyć lampy *1L33*) — trzeba dokonać odpowiedniego przełączenia przewodów w obwodzie żarzenia. Mało zaś istotna różnica zewnętrzna polega jedynie na innym rodzaju materiału, z jakiego wykonana jest sama obudowa (skrzynka drewniana lub bakelitowa).

Dane techniczne

Zasilanie: obwodu anodowego — z baterii suchej o napięciu 105 V; obwodu żarzenia — z ogniwa leklanszowskiego 1,4 V albo z akumulatora 2-woltowego.

Zestaw lamp:

1H33 — mieszacz i heterodyna (oscylator),

1F33 — wzmacniacz pośr. cz.,

1AF33 — wzmacniacz napięciowy i detektor,

1L33 — wzmacniacz głośnikowy.

Zakresy fal:

fale długie — 715 ÷ 2000 m (420 ÷ 150 kHz),

„ średnie — 187 ÷ 571,4 m (1605 ÷ 525 kHz),

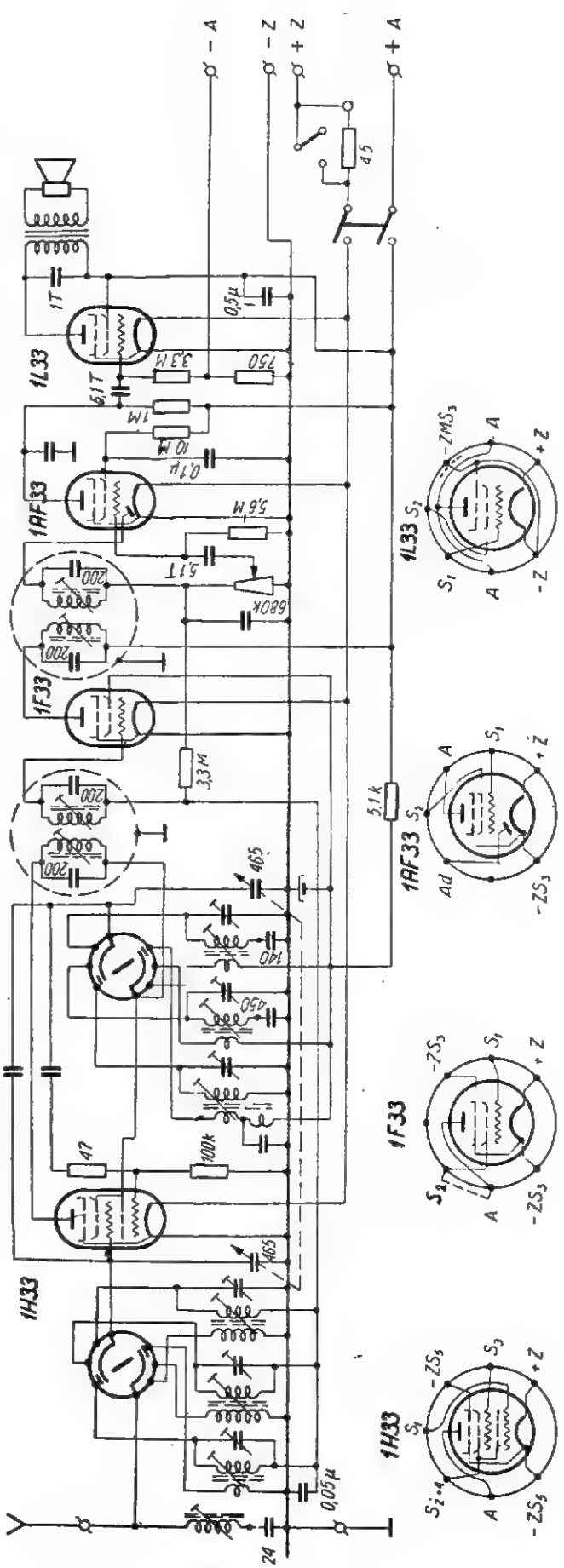
„ krótkie — 16,7 ÷ 50,8 m (18 ÷ 5,9 MHz).

Częstotliwość pośrednia: 465 kHz.

Głośnik: dynamiczny, *GD16,5/2*.

Ciężar: ok. 5 kg.

W.

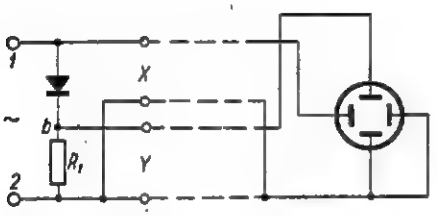


Z praktyki radioamatorskiej

OBSERWACJA CHARAKTERYSTYK NAPIĘCIOWO - PRĄDOWYCH

W praktyce radioamatorskiej często zachodzi konieczność określenia jakości elementów prostujących, jak prostowników stykowych selenowych, kuprytowych, diod germanowych i próżniowych. Niekiedy konieczne jest dobranie dwóch lub kilku elementów prostowni-kowych o jak najbardziej zbliżonych charakterystykach obu kierunków prądu. Stosowanie woltomierza i amperomierza w celu określenia charakterystyki napięciowo-prądowej wymaga dużo czasu i jest bardzo uciążliwe.

Opisana niżej metoda pozwala na bezpośrednie porównywanie charakterystyk napięciowo prądowych elementów prostujących na ekranie oscyloskopu. Służący do tego celu układ przedstawiony jest na rys. 1. Do zacisków wejściowych



Rys. 1

1 — *2* przykłada się (za pośrednictwem transformatora z sieci lub z innego źródła) napięcie o żądanej amplitudzie i częstotliwości. Im większa amplituda napięcia, tym większy jest obserwowany odcinek charakterystyki. Wartość napięcia nie powinna przekraczać maksymalnego napięcia wstecznego dopuszczalnego dla badanego elementu.

Oporność powinna być 10 razy mniejsza od oporności prostownika w kierunku przewodzenia. W tym przypadku natężenie prądu płynącego przez tę oporność będzie określone prawie wyłącznie opornością prostownika.

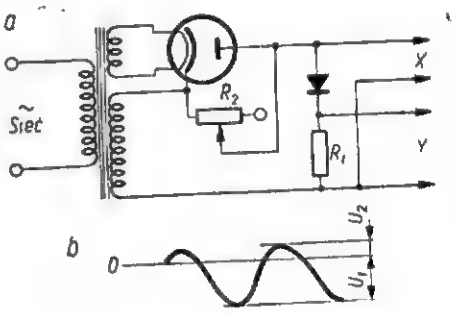
Zaciski *1* — *2* przyłączone są do wejścia wzmacniacza odchylania poziomego oscyloskopu. Dlatego poziome odchylenia wiązki elektronów są proporcjonalne do napięcia występującego na prostowniku. Do wejścia wzmacniacza odchylania poziomego doprowadza się spadek napięcia powstający na oporniku R_1 i wskutek tego odchylenia pionowe wiązki elektronowej są proporcjonalne do prądu płynącego przez prostownik. Oscyloskop pracuje bez drgań generatora podstawy czasu. W tych warunkach wiązka elektronów rysować będzie na ekranie przyrządu charakterystykę prądowo-napięciową badanego prostownika. Wzmocnienie wzmacniaczy dobiera się tak, by otrzymany obraz charakterystyki był łatwy do obserwacji. Jeżeli na zaciski *a* — *b* (rys. 1) włączać różne elementy prostownikowe, można na ekranie obserwować zmiany charakterystyk w zależności od jakości prostownika, tj. od jego oporności w kierunku przewodzenia.

Jeśli należy dobrać kilka elementów prostownikowych o jednakowych charakterystykach, do ekranu należy przyłożyć arkusz kalki, na którym rysuje się charakterystyki poszczególnych badanych elementów. Na podstawie tych rysunków dobiera się elementy o najbardziej zbliżonych charakterystykach.

Dobranie elementów prostownikowych o jednakowych charakterystykach jest bardzo łatwe przy stosowaniu oscyloskopu dwupromieniowego. Można wówczas obserwować na ekranie jednocześnie dwie charakterystyki.

Wadą opisanej metody jest to, że nie daje ona możliwości określenia charakterystyki dla kierunku zaporowego. Wynika to stąd, że prądy płynące w kierunku zaporowym, określone dużą opornością zaporową, są bardzo małe w porównaniu z prądami płynącymi w kierunku przewodzenia. Dlatego, jeżeli skala dla prądu jest w każdym punkcie ekranu jednakowa, to charakterystyka napięciowo-prądowa dla kierunku zaporowego będzie widoczna w postaci prostej poziomej, bez względu na to, że oporność zaporowa zmienia się w szerokich granicach.

Wady tej nie posiada układ przedstawiony na rys. 2a. Napięcie doprowadzone do wejścia wzmacniacza poziomego przedstawione jest na rys. 2b. Stosunek amplitudy U_2 (dla kierunku



Rys. 2

przewodzenia) do amplitudy U_1 (dla kierunku zaporowego) można regulować w granicach od 0 do 1 za pomocą potencjometra R_2 o oporności maksymalnej 0,5—1,0 MΩ.

Dla $R_2 = 0$ układ z rys. 2a jest identyczny z układem przedstawionym na rys. 1. W miarę zwiększania oporności R_2 napięcie dla kierunku przewodzenia (a więc i prąd płynący w tym kierunku) zmniejsza się, podczas gdy napięcie dla kierunku zaporowego nie zmienia się. Stwarza to możliwość obserwacji charakterystyki napięciowo-prądowej dla kierunku zaporowego. Zwiększając oporność R_1 można znacznie zwiększyć czułość układu. Przy dobieraniu elementów o jednakowych charakterystykach zaleca się najpierw dla warunku $R_2 = 0$ sprawdzić charakterystykę dla kierunku przewodzenia, a następnie, zwiększając R_2 i dobierając odpowiednio wzmocnienie — dla kierunku zaporowego.

Na podst. radz. „*Radio*“ 9/56

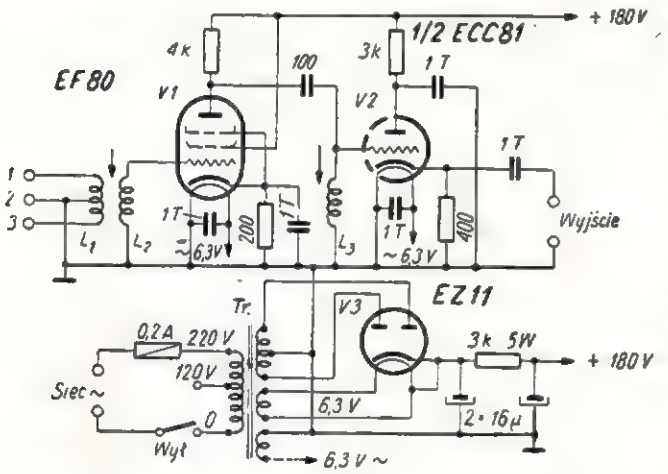
opr. inż. *M. Jankowski*

ZDZISŁAW OLSZEWSKI

PROSTY WZMACNIACZ WSTĘPNY DO TELEWIZORA

W WIELU przypadkach, stałe lecz stosunkowo słabe natężenie pola odległej stacji telewizyjnej nie pozwala, mimo dobrej anteny, na uzyskanie odbioru wystarczająco kontrastowego obrazu i dostatecznie silnego dźwięku towarzyszącego. Tak jest z reguły przy telewizorach z ograniczonym stopniem czułości. Jedynym rozsądnym wyjściem jest wówczas zastosowanie odpowiedniego wzmacniacza w.cz., ustawionego między anteną i odbiornikiem. Można by wprawdzie zwiększyć stopień czułości samego telewizora, przez rozbudowanie toru wizji lub obu torów, dodając np. po jednym stopniu p.cz., pociąga to jednak za sobą sporo kłopotów konstrukcyjnych i pewne ryzyko, zwłaszcza przy braku dostatecznych wiadomości fachowych przy tego rodzaju przeróbkach.

Wzmacniacz, którego schemat zasadniczy przedstawia rys. 1, zdał praktyczny egzamin w zastosowaniu do odbioru stacji warszawskiej, przy odległościach rzędu 110 — 130 km i pracuje niezawodnie już długi okres czasu (m. in. ze zmiennym szczęściem w Białostockim Radioklubie przy odległości przekraczającej 170 km). Budowa tego typu wzmacniaczy nie jest skomplikowana i nie nastręcza dużych trudności nawet mało zaawansowanemu radioamatorowi.



Rys. 1

Tego rodzaju przystawki dość rozpowszechnione za granicą, w kraju dotychczas nie są produkowane, mimo że niejednokrotnie są równie poszukiwane, jak same telewizory. Stąd publikacja schematu (który zresztą nie jest nowy, ale odznacza się dużą skutecznością i prostotą) wydaje mi się celowa. Opisywany układ pozwala na wzmocnienie sygnałów w granicach 14 — 18 decybeli (tj. ok. 5 do 8 razy) co, jak mogłem się o tym niejednokrotnie przekonać, dla przeciętnych warunków odbioru jest zupełnie wystarczające. Stopień wzmocnienia przystawki zależy od wartości oporników anodowych, typów użytych lamp, dostrojenia obwodów rezonansowych i częstotliwości, przy których wzmacniacz ma pracować.

Współczynnik amplifikacji opisanego wzmacniacza jest największy przy odbiorze Warszawy, najmniejszy natomiast w przypadku odbioru Wrocławia.

Ze schematu ideowego wynika, że właściwym członem wzmacniającym jest tylko pierwszy stopień przystawki (lampa *V1*) druga bowiem lampa (*V2*) pracuje w układzie wtórnika katodowego. Układ wejściowy wzmacniacza stanowi konwencjonalny transformator wielkiej częstotliwości, złożony z cewek L_1 (antenowa) i L_2 (siatkowa) o odpowiedniej przekładni.

Gniazda *1* i *3* do przyłączenia symetrycznego kabla antenowego o impedancji ca 300 Ω (gniazda *1* i *2*), względnie *2* i *3* — do przyłączenia kabla koncentrycznego o oporności falowej rzędu 75 omów. W pierwszym stopniu wzmacniacza pracuje pentoda w.cz. o dużym nachyleniu charakterystyki w typowym układzie szerokopasmowym. Dostatecznie szerokie pasmo przenoszenia (rzędu 5 — 6 MHz) zapewnia tu niska impedancja na wejściu wzmacniacza oraz brak obwodu strojonego w anodzie lampy *V1*.

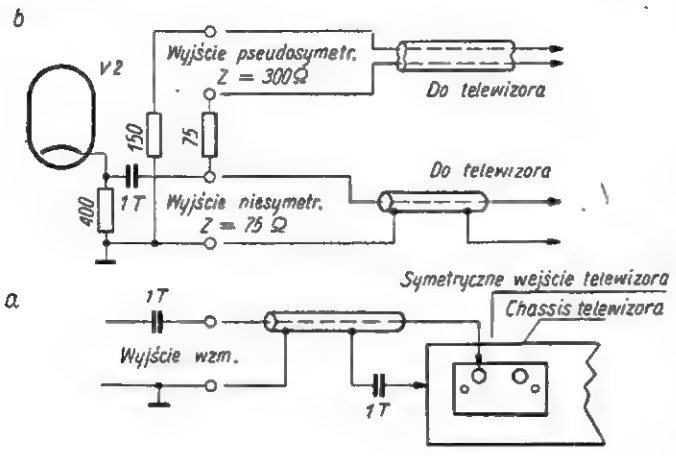
Wartość opornika obciążenia w obwodzie anodowym lampy może się mieścić w granicach 3 do 5 kΩ i decyduje w dużej mierze o stopniu wzmocnienia napięciowego i szerokości wstęgi. Przy najmniejszych wartościach opornika otrzymamy najmniejszy współczynnik wzmocnienia, lecz największą szerokość pasma, przy największych zaś — na odwrót: duże wzmocnienie i wąską wstęgę. Odpowiedni potencjał ujemny na siatce sterującej zapewnia opornik w obwodzie katodowym lampy. Wielkość jego zależna jest od typu danej lampy i wysokości napięcia anodowego. Dla odsprzężenia obwodu katodowego służy kondensator, którego wartość nie jest krytyczna i może wynosić od 1 do 5 tysięcy pikofaradów.

Sprzężenie z siatką lampy drugiego stopnia (*V2*) wzmacniacza jest typu pojemnościowego. Wartość kondensatora sprzęgającego może zawierać się w granicach 100 do 300 pF, jednakże trzeba zwrócić uwagę na to, aby nie miał on najmniejszej upływności, najlepszy będzie tu więc kondensator ceramiczny lub mikowy. Wartość opornika w obwodzie anodowym tej lampy równa jest w przybliżeniu wartości opornika obciążenia pierwszej lampy, sama zaś anoda zwarta jest dla prądów w. cz. do masy przez kondensator blokujący rzędu 1 — 5 tysięcy pF.

Właściwe obciążenie lampy wyjściowej, z którego pobierany jest wzmocniony sygnał, stanowi tu niebocznikowany opornik katodowy o wartości 300 do 500 omów. Wybitnie niskoomowe wyjście wzmacniacza pozwala bez trudu na dopasowanie go do każdej oporności wejściowej przeciętnego telewizora. Wyjście to, jak widzimy, jest niesymetryczne i ma w swym obwodzie kondensator rozdzielający (1000 — 3000 pF), zapobiegający ew. zwarciu katody przez cewkę antenową telewizora. Większość telewizorów ma gniazda wejściowe przystosowane do niesymetrycznego kabla koncentrycznego, lub też, jak nasza przystawka, posiada wejście uniwersalne. W tych przypadkach połączenie wzmacniacza z telewizorem nie będzie stanowić żadnej trudności. Realizujemy je za pomocą krótkiego odcinka wymienionego kabla. Jeśli telewizor posiada jedynie wejście symetryczne, lecz wiadomo ze schematu, że cewka antenowa ma od środka połączenie z masą, to nie zmieniając nic w układzie, najlepiej wykorzystać ten sam odcinek kabla współosiowego, którego żyłę wewnętrzną łączymy bezpośrednio do jednego z gniazd antenowych telewizora, zaś metalowy ekran kabla (oplot) — do chassis telewizora, wykorzystując jakikolwiek punkt zaczepienia (np. wkręt). Jeżeli w telewizorze napięcie anodowe pobierane jest wprost z sieci, to połączenie oplotu kabla z chassis musi być zrealizo-

wane za pomocą kondensatora rozdzielającego C o przeciętnej wartości 1000 pF (rys. 2a). Zabezpieczenie to jest niezbędne przed ew. zwarciem, które mogłoby nastąpić między fazą sieci zasilającej, gdyby znalazła się ona akurat na chassis a ziemią (zerem) w przypadku uziemienia anteny.

Jeśli wiemy, że cewka antenowa telewizora nie ma odgałęzienia i nie łączy się z masą, możemy przewidzieć we



Rys. 2

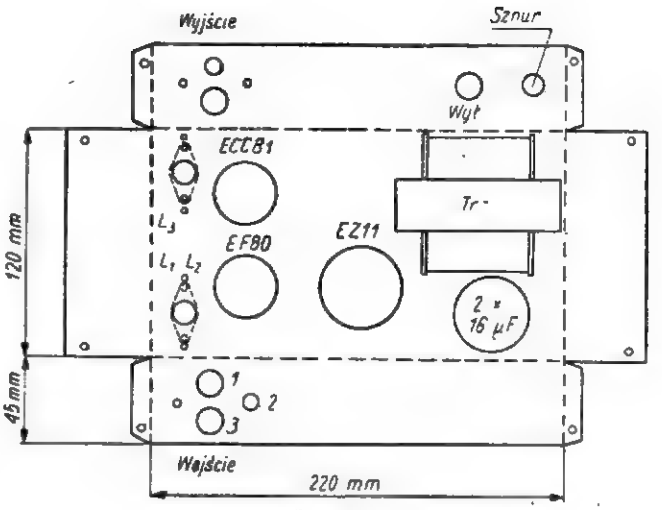
wzmacniaczu sztuczne wyjście symetryczne według układu, jaki podaje rys. 2b. W tym przypadku jednak będziemy musieli się liczyć z pewnymi stratami na wyjściu 300-omowym.

W wielu przypadkach zupełnie dobre rezultaty można też osiągnąć, łącząc po prostu zwykłym kabelkiem symetrycznym niesymetryczne wyjście wzmacniacza z obu gniazdkami symetrycznego wejścia telewizora. Pożądane jest wówczas zwiększenie wartości opornika katodowego w stopniu wyjściowym do 400 — 500 Ω. Kondensator C jest wtedy zbędny, ponieważ fabryki z reguły przewidują kondensatory rozdzielające w obwodzie wejściowym cewki antenowej.

Zasilacz przystawki telewizyjnej jest jak najbardziej prosty i nie wymaga wielu objaśnień. Transformator zasilający po stronie wtórnej powinien dawać napięcie zmienne rzędu 2 × 200 do 230 V oraz dwa napięcia niskowoltowe do zasilania żarzenia lamp odbiorczych i lampy prostowniczej, którą można również zastąpić odpowiednim prostownikiem stykowym. Bez żadnego uszczerbku dla działania całości transformator zasilający może być typu jednokierunkowego. Przy użyciu lampy prostowniczej o dobrze separowanej katodzie, żarzenie jej może być wspólne z żarzeniem lamp odbiorczych. Filtr wygładzający stanowi tu jeden podwójny kondensator elektrolityczny 2 × 16 µF o stosunkowo niskim napięciu pracy (250 — 350 V) oraz opornik drutowy o wartości 2500 — 3500 Ω.

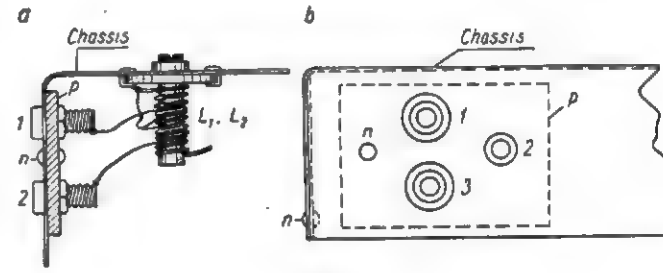
Widoczne na schemacie ideowym kondensatory po 1000 pF blokujące na masę włókna żarzenia lamp odbiorczych mają na celu usunięcie ew. niepożądanych sprzężeń.

Całość montujemy na niewielkiej podstawie, wykonanej z ocynkowanej blachy żelaznej o grubości 0,6 — 0,8 milimetra. Rys. 3 podaje wymiary i sposób wykroju blachy na podstawę, jak również orientacyjne rozstawienie ważniejszych części na chassis. Blachę zginamy pod kątem prostym wzdłuż linii kreskowanych dopiero po wykonaniu niezbędnych otworów na lampy. Inne, mniejsze, można zrobić już potem. Po znitowaniu podstawy na rogach i ew. oblutowaniu spoin, jest ona bardzo sztywna.



Rys. 3

Gniazdka wejściowe i wyjściowe zmontować najlepiej na kawałku płytki izolacyjnej (p), np. z pleksiglasu, którą przynitowujemy do podstawy od strony wewnętrznej (rys. 4a, b). Gniazdka umasione (2) mogą również służyć równocześnie do przytwierdzenia płytki po jednej stronie, zamiast nitów (n).



Rys. 4

Wszystkie cewki nawinięte są na karkasach pionierowskich o średnicy 7 mm, przy czym, jeśli przeznaczone są one do odbioru Warszawy, to stroi się je oryginalnymi rdzeniami ferromagnetycznymi, jeśli zaś mają być one przeznaczone dla stacji pracujących w III paśmie telewizyjnym, to należy użyć rdzeni mosiężnych. Dane cewek podaje tablica. Cewkę L_1 nawinąć należy drutem w izolacji plastycznej między zwojami cewki L_2.

Karkasy cewek przytwierdzamy pod spodem chassis, umieszczając je w ten sposób, że część ich od strony stopki wystaje przez otwór na zewnątrz, umożliwiając łatwe dostrojenie przystawki w czasie pracy, bez potrzeby jej odwracania.

Nieco kłopotów sprawia strojenie obwodów rezonansowych. Zasadniczo dla otrzymania właściwego pasma przenoszenia, oba obwody rezonansowe (L_2 i L_3) winny być odstrojone w obie strony od średniej częstotliwości nośnej wizji w ten sposób, aby osłabienie sygnałów w stosunku do średniej wartości rezonansowej wyniosło około 3 dB. Żeby to stwierdzić, trzeba by rozporządzać pewnym zasobem niezbędnych przyrządów (jak UKF generator sygnałowy, lampowy woltomierz), na co rzadko pozwalają warunki przeciętnego radioamatora. Dlatego w większości przypadków będziemy się musieli zadowolić strojeniem „na oko", korzystając z emisji danego ośrodka telewizyjnego. W tym celu, do sprawdzonego uprzednio wzmacniacza dołączamy antenę, łączymy przystawkę z telewizorem nastawionym na daną stację i oba urządzenia uruchamiamy. Jeśli w głośniku usłyszymy silne buczenie, a na ekranie kineskopu pojawiają się

fantastyczne wzory czarno-białe, będzie to świadczyć o wzbudzeniu się całego układu, spowodowanego niewłaściwym zestrojeniem wzmacniacza.

Zjawisko to dość łatwo od razu usunąć przez pokręcenie jednego lub drugiego rdzenia. Manipulując też obu rdzeniami powinniśmy w pewnym momencie natrafić na ślad dźwięku towarzyszącego, co nas upewni, że jesteśmy na właściwej drodze i „znajdujemy się" w kanale. Zwykle w tym momencie towarzyszy pojawienie się obrazu. Mając „ślad" dźwięku i obrazu ostateczne dostrojenie przystawki nie będzie już wymagać wielkiego wysiłku. Jeżeli obraz ani dźwięk nie zjawiają się i przy kręceniu rdzeniami słyszymy w pewnym miejscu silny, charakterystyczny warkot impulsów synchronizujących, będzie to świadczyć, że obwody rezonansowe wzmacniacza są nastrojone na zbyt małą częstotliwość (za duża indukcyjność cewek, za dużo zwojów, zbyt wielkie pojemności szkodliwe). Możemy tu albo odwinąć część zwojów, albo — co najczęściej wystarcza — rozsunąć po prostu zwoje na korpusie cewki.

Dokładną, ostateczną korekcję przeprowadzamy tylko za pomocą rdzenia, kierując się zarówno siłą odbioru, jak i jakością obrazu.

Przy zbyt dużych szumach i przekontrastowanym obrazie (strojenie należy przeprowadzać przy pełnym potencjometrze „kontrast"), który niezależnie od tego pokrywa się silnie „śniegiem", można wzajemne rozstrojenie obwodów posunąć dalej, ew. zmniejszyć również wartości oporników anodowych lamp oraz wartość opornika katodowego stopnia wyjściowego.

Opisany wyżej wzmacniacz montowany był na różnych typach lamp, przy czym wyniki były nieco różne, lecz zawsze zadowalające. Najodpowiedniejsze lampy na pierwszy stopień, to *EF80, 6AK5, 6Ж3П, 6AC7 (6Ж4)*, a na drugi zaś: *6J6, 6H15, ECC81* itp.

Przy podwójnych triodach może być wykorzystany tylko jeden system triodowy albo oba systemy połączone razem. W stopniu końcowym może również pracować któraś z wymienionych pentod w układzie triodowym (wszystkie siatki złączone z anodą).

Z uwagi na średnie wzmocnienie przystawki, stosowanie na wejściu układu typu kaskoda (na *ECC84*), jak pokazało doświadczenie, nie przynosi konkretnych korzyści.

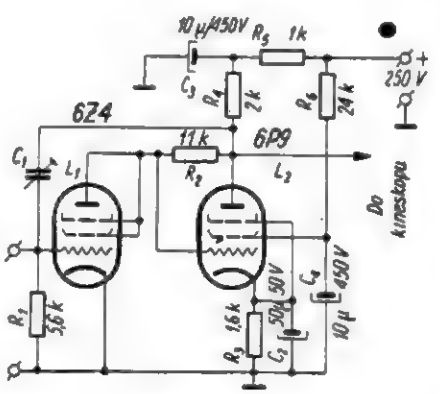
Tablica uzwojeń cewek

	Warszawa	Łódź Poznań	Katowice	Wrocław
L_1 zwojów	2 × 3	2 × 2	2 × 1,5	2 × 1,5
drut	0,25	0,3	0,5	0,5
L_2 zwojów	9	5	4	4
drut	0,6 emalia	0,8 goły	1,0 goły	1,0 goły
L_3 zwojów	8	4	3,5	3
drut	0,6 emalia	0,8 goły	1,0 goły	1,0 goły

Z PRASY ZAGRANICZNEJ

Wzmacniacz wizji ze sprzężeniem zwrotnym

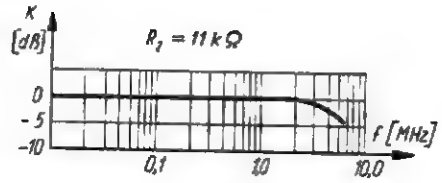
We wzmacniaczach sygnałów wizyjnych, stosowanych we współczesnych odbiornikach telewizyjnych, korekcję wzmocnienia w zakresie wielkich częstotliwości uzyskuje się przez wprowadzenie odpowiedniej wielkości indukcyjności. Projektowanie wzmacniacza z kompensacją w zakresie wielkich częstotliwości nie jest zbyt skomplikowane, ale wymaga znajomości pojemności lamp i montażu. Pojemności międzyelektrodowe lamp podawane są w niektórych katalogach, natomiast pojemność montażu trzeba zmierzyć. Pomiar ten wykonuje się Q-metrem, którego radioamator jednak przeważnie nie posiada. Regulacja takiego wzmacniacza nie jest łatwa, gdy trzeba zmieniać wielkość indukcyjności. Istnieje jednakże inna metoda korekcji. Wzmocnienie można wyrównać za pomocą ujemnego sprzężenia zwrotnego. Układy te posiadają mniejsze współczynniki wzmocnienia i tym tłumaczy się rzadkie ich stosowanie. Wzmacniacz z ujemnym sprzężeniem zwrotnym można ulepszyć przez zastosowanie dodatniego sprzężenia zwrotnego. Pozwala to na osiągnięcie większych współczynników wzmocnienia w tym samym paśmie. Podaję tu opis dwóch układów wzmacniaczy wizji z dwoma sprzężeniami zwrotnymi — dodatnim i ujemnym.



Rys. 1

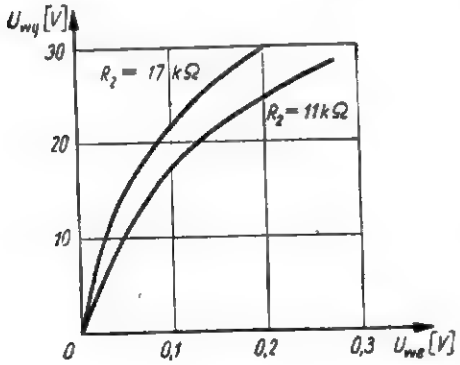
Pierwszy układ (rys. 1) przeznaczony jest do wzmacniania zespolonego sygnału wizji wraz ze składową stałą. Posiada on bardzo małą ilość elementów. Ujemne sprzężenie zwrotne obejmuje drugi stopień układu, a elementem sprzęgającym jest opornik R_2. Dodatnie sprzężenie zwrotne obejmuje oba stopnie wzmacniacza. Wielkość dodatniego sprzężenia zwrotnego reguluje się opornikiem R_1 lub kondensatorem C_1. Praktycznie dokonuje się tego trymerem C_1, gdyż opornik R_1 jest zwykle obciążeniem detektora. Zatem jego wielkość jest określona pasmem częstotliwości detektora. Gdy $R_2 = 11$ kΩ wzmacniacz przenosi pasmo 5,5 MHz i współczynnik wzmocnienia wynosi ok. 180 V/V. Dla porównania należy przypomnieć, że wzmacniacz wizji telewizora T2 „Leningrad" zbudowany jest na identycznych lampach i przy paśmie 5 — 5,5 MHz posiada współczynnik wzmocnienia 120 V/V. Jeśli w omawianym wzmacniaczu ograniczyć pasmo częstotliwości do 4,5 MHz przez zmianę opornika $R_2 = 17$ kΩ, to współczynnik wzmocnienia będzie wynosić ok. 200 V/V. Charakterystyka zniekształceń liniowych wzmacniacza przy $R_2 =$ = 11 kΩ pokazana jest na rys. 2.

Regulację wzmacniacza przeprowadza się w sposób następujący. Kondensator C_1 ustawia się na minimum po-

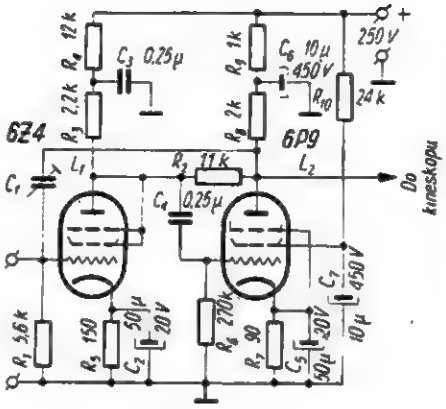


Rys. 2

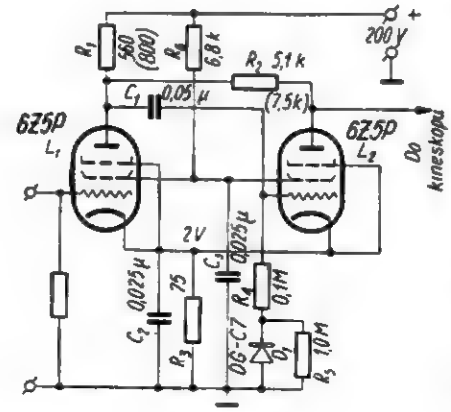
jemności. Na wejście wprowadzamy z generatora sygnałów napięcie 0,05 — — 0,1 V o częstotliwości 0,5 — 2 MHz. Zmieniając wielkość oporności R_3, osiągamy maksymalne wskazanie woltomierza lampowego włączonego na wyjściu wzmacniacza. Teraz zmieniamy wielkość pojemności C_1. Przy pewnej pojemności wzmacniacz wzbudzi się. Pojemność kondensatora C_1 ustala się nieco mniejszą od tej, przy której układ wzbudza się. W czasie ustalania wielkości C_1 obserwujemy jakość otrzymywanego obrazu tablicy kontrolnej



Rys. 3



Rys. 4



Rys. 5

na ekranie kineskopu. Na tym regulacja wzmacniacza kończy się.

Wadą opisanego układu są zniekształcenia kontrastu. Charakterystyki $U_{wy} = f(U_{we})$ pokazane są na rys. 3. Wadę tę usunięto we wzmacniaczu z rys. 4. Wzmacniacz ten jednak nie wzmacnia składowej stałej. Trzeba ją przywracać, co w pewnym stopniu komplikuje układ. Charakterystyka $U_{wy} = f(U_{we})$ jest praktycznie linią prostą do napięcia wyjściowego równego 30 V (wartość skuteczna). Regulacja tego wzmacniacza sprowadza się do dobrania odpowiedniej wielkości kondensatora C_1. Układ z rys. 5, w którym zastosowano tylko ujemne sprzężenie zwrotne, pozwala otrzymać charakterystykę $U_{wy} = f(_{we})$ liniową w wystarczających granicach dla współpracy ze współczesnymi kineskopami.

Współczynnik wzmocnienia wynosi 36 — 40 V/V przy pasmie 6,5 MHz. Nierównomierność wzmocnienia wynosi ± 0,5 dB. Jeśli wartości R_1 i R_2 będą takie jak w nawiasach, to otrzymamy współczynnik wzmocnienia 60 — 65 V/V, jednak nierównomierność wzmocnienia wzrośnie do ± 2dB. Składową stałą sygnału wizji odtwarza się za pomocą diody D.

Jakość pracy opisanych wzmacniaczy zależy w dużym stopniu od racjonalnego rozmieszczenia elementów.

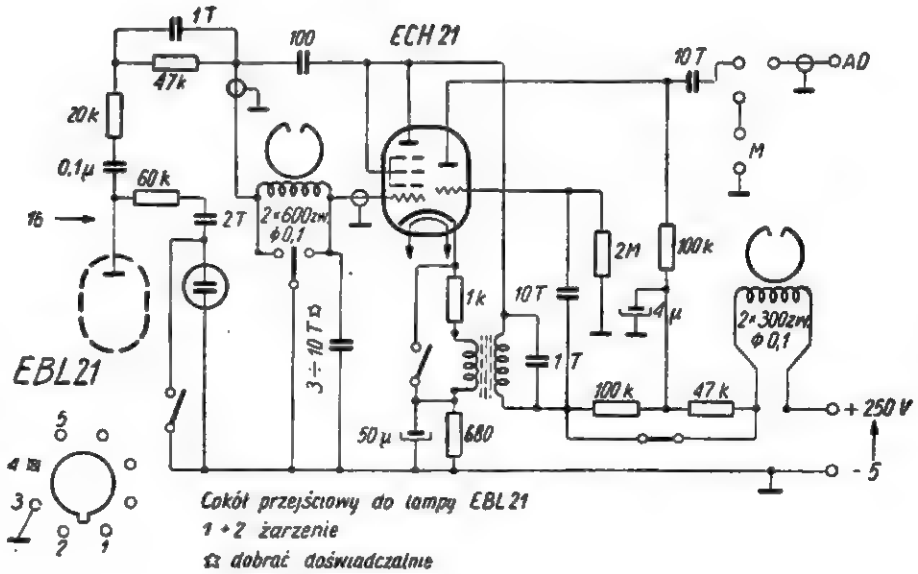
Opracował na podstawie literatury radzieckiej

inż. Janusz Błaszczyk

Porady

Ob. Wacław Klich z Łodzi

Zapytuje Pan, w jaki sposób załączyć mikrofon do przystawki magnetofonowej typu MTP 2. Podajemy schemat przystawki magnetofonowej typu „Viola", produkowanej również przez Spółdzielnię Pracy „Elektrotechnika". Przystawki te różnią się od siebie tym, że „VIOLA" ma wbudowane: wskaźnik neonowy, przełącznik oraz gniazdka do podłączania mikrofonu.



Ob. Jerzy Majczak, Gołonóg k. Będzina

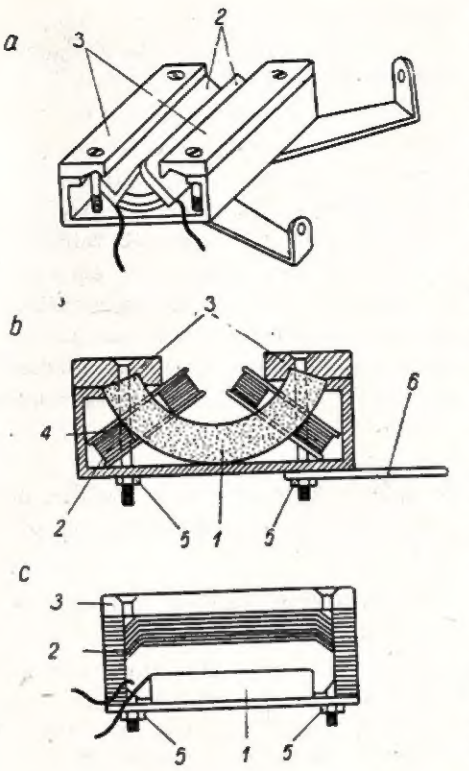
Prosi Pan o wskazówki i schematy potrzebne do wykonania gitary elektrycznej wraz ze wzmacniaczem.

Gitary elektryczne bywają dwóch rodzajów: tzw. koncertowe (jazzowe), do których zaliczamy wszystkie gitary z pudłami rezonansowymi oraz gitary hawajskie — bez pudła rezonansowego.

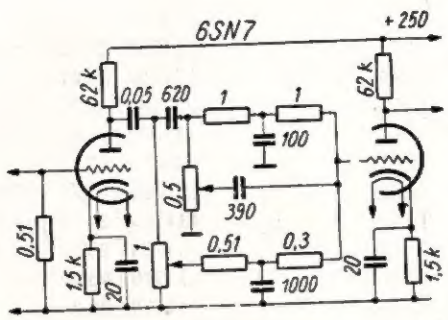
Gitara elektryczna tym różni się od zwykłej, że posiada wbudowany przetwornik przetwarzający powstające w czasie gry drgania akustyczne na impulsy elektryczne. W koncertowych gitarach rolę przetworników spełniają mikrofony. We wnętrzu pudła rezonansowego takiej gitary umocowane są dwie wkładki mikrofonowe (zazwyczaj piezoelektryczne). Jedna z nich umieszczona jest w pobliżu gryfu, a druga w dole pudła rezonansowego. Każda wkładka mikrofonowa ma oddzielne wyprowadzenie i oddzielną regulację barwy głosu i siły. Regulatory te (potencjometry) połączone są ekranowanymi, uziemionymi przewodami ze wzmacniaczem m.cz.

W niektórych koncertowych i hawajskich gitarach elektrycznych zastosowane są elektromagnetyczne przetworniki dźwięku. Przetworniki te działają na tej samej zasadzie, co słuchawki zastosowane w charakterze mikrofonu. Przetwornik elektromagnetyczny jest tuż pod metalowymi strunami. Magnesy przetwornika wytwarzają stałe pole magnetyczne. W czasie gry drgania metalowych strun w polu magnetycznym wzbudzają prądy elektryczne w cewkach nasadzonych na magnesy przetwornika. Częstotliwość tych prądów jest zgodna z drganiami strun. Otrzymane w ten sposób impulsy wzmacniane są następnie i odtwarzane przez głośnik.

Przetwornik elektromagnetyczny posiada zespół silnych, stałych magnesów



Rys. 1. Przetwornik elektromagnetyczny
a) widok ogólny, b) przekrój poprzeczny, c) przekrój podłużny. Oznaczenia: 1 — magnes stały, 2 — cewka, 3 — nasadka z miękkiego żelaza, 4 — obudowa aluminiowa, 5 — śrubki mosiężne, 6 — umocowanie



Rys. 2. Schemat przedwzmacniacza

złożonych do siebie jednoimiennymi biegunami oraz dwie nasunięte na nie cewki o dużej ilości zwojów. Cewki nawinięte są drutem 0,06 — 0,08 mm w emalii i mają łączną oporność 2500 Ω przy połączeniu szeregowym. Dla zwiększenia pola magnetycznego w szczelinie — na magnesy nałożone są nasadki z miękkiego żelaza. Obudowa przetworników wykonana jest z aluminium, a śrubki mocujące z mosiądzu. Zarówno obudowa jak i ekran przewodów doprowadzających są starannie uziemione. Przetwornik jest silnie umocowany do strunnika w ten sposób, że powierzchnie nasadki są możliwie blisko strun, ale równocześnie ich nie dotykają nawet przy największych drganiach.

Efekt dźwiękowy gitary elektrycznej zależy nie tylko od starannego wykonania przystawki, ale również od jakości wzmacniacza i głośnika. Do gitary elektrycznej można zastosować regulatory w układach normalnie spotykanych; lepsze jednak wyniki można osiągnąć stosując układy specjalne — wzmacniacze z rozbudowanymi regulatorami barwy głosu. Schemat jednego z takich przedwzmacniaczy podajemy przykładowo na rys. 2. Wzmacniacz ten pracuje na lampie *6SN7*. W obwodzie anody lewej triody widzimy dwa oddzielne regulatory barwy dźwięku. Jeden z nich to potencjometr 1,0 MΩ, który służy do zmiany barwy niskich tonów. Potencjometr 0,5 MΩ działa w zakresie wysokich tonów. Mając do dyspozycji taki przedwzmacniacz, można uzyskać wiele efektów dźwiękowych nieosiągalnych na zwykłych instrumentach.

Nie podajemy schematu wyjściowego wzmacniacza, gdyż były one zamieszczane wielokrotnie na łamach Radioamatora (np. w nrze 12/1957).

Odpowiedzi Redakcji

Ob. Z. Fajnberg z Ostrowa Wlkp.

Według informacji udzielonej nam przez Centralny Zarząd Przemysłu Teletechnicznego — odbiorniki telewizyjne „Belweder" dostosowane do odbioru stacji wrocławskiej są produkowane i dostarczane na rynek od początku czerwca br. Również są już produkowane odbiorniki „Belweder" OT 1782 z ekranem 17-calowym.

Ed-ta z Ziębic.

Dziękujemy za miłe słowa. W dziale „Nowe Wydawnictwa" podajemy również cenę książek — czyżby Pan tego nie zauważył? Ceny sprzedażnej sprzętu i materiałów nie podajemy ze względów zasadniczych. Określanie kosztu budowy modeli opisywanych w naszym miesięczniku byłoby w szeregu przypadków nader kłopotliwe (np. gdy konstruktor użył do budowy elementów składowych wykonanych we własnym zakresie lub też pochodzących z rozbiórki nieprzydatnych urządzeń radiotechnicznych). Ceny zaś fabrycznych podzespołów (np. lamp, głośników, itp.) są na ogół znane; może je również podać personel sklepów branży elektro- i radiotechnicznej. Osobną pozycją kosztów będzie tu robocizna, no,

ale tej nie należy już chyba brać w rachubę.

Uwagi co do kółek radioamatorskich w szkołach oraz utworzenia Związku Radioamatorów nie są pozbawione słuszności. Chętnie będziemy publikować konkretne na ten temat wypowiedzi i propozycje. Pozostaje jednak rzecz najważniejsza: realizacja zamierzeń. Tak pracochłonne i nie łatwe do zorganizowania przedsięwzięcie musiałoby być również realizowane przez jakiś aktyw społeczny (komitet organizacyjny), a nie przez redakcję, której możliwości, jak również zakres działalności są ograniczone...

Co się tyczy teorii radiotechniki, to zainteresowanych odsyłamy do książek i podręczników, w których jest ona wyczerpująco ujęta. Z braku miejsca — ograniczamy się raczej do praktycznej strony zagadnień. Odwzajemniamy pozdrowienia.

Ob. Jerzy Sobiecki z Żyrardowa.

Prośby o przysłanie schematów i modeli, które dotyczą opracowań konkursowych oraz o pośrednictwo w zakupie książek technicznych — niestety spełnić nie możemy. Niektóre prace konkursowe (wyróżnione oraz bardziej wartościowe) zostaną — jak to już awizowaliśmy w komunikacie (III str. okł. n-ru 6/58) opublikowane w RADIOAMATORZE i w ten sposób zainteresowani Czytelnicy będą mogli się z nimi zapoznać. Pracami nie zakwalifikowanymi do druku, a już w żadnym razie modelami nie możemy rozporządzać bez zgody autorów, których są własnością.

Źródłem nabycia potrzebnych wydawnictw książkowych są księgarnie techniczne; redakcja w zakupie nie pośredniczy.

Ob. Kazimierz Zieliński z Lichnowy.

Odpowiedzi na poruszone w liście sprawy dotyczące schematów wzmacniacza i przyrządu udzielimy listownie (i w kolejności) w ramach „Porad". Adresów punktów usługowych z zasady nie podajemy, gdyż — po pierwsze — redakcja nimi nie dysponuje, a po drugie — nie jest upoważniona do reklamy, o którą te punkty same nie zabiegają.

Uwagi na temat warunków rozwoju radioamatorstwa są słuszne. Prosimy jednak o konkretne sformułowania co do samej realizacji. Co innego jest bowiem inicjować, naświetlać, naprowadzać i oddziaływać „słowem drukowanym" (co jest jednym z naszym zadań), a co innego akcję taką urzeczywistniać w praktyce. Kto ma być jej wykonawcą? Czekamy na sprecyzowane propozycje.

Słuszne są również uwagi dotyczące naszego miesięcznika. Ograniczona objętość narzuca nam jednak trudności w dostosowaniu się do życzeń początkujących radioamatorów. Tym niemniej nieco miejsca im poświęcimy i już zaczynamy przygotowywać odpowiedni „Kącik" na łamach czasopisma. Dziękujemy za pozdrowienia.

WYKAZ STACJI RADIOFONICZNYCH (cz. VII)

Częstotliwość kHz	Długość fali w m	Moc kW	Radiostacja	Kraj
11710	25,62	50/200	R. Dixon	USA
11710	25,62	50/100/200	Delano	USA
11710	25,62	50	Bound Brook	USA
11710	25,62	20/50/80	R. Boston	USA
11710	25,62	15/100	Moskwa	ZSRR
11710	25,62	5/100	Delhi	Indie
11715	25,61	5/100	Delhi	Indie
11720	25,60	50	R. Congo B.	B. Kongo
11720	25,60	50	R. Kanada	Kanada
11720	25,60	15/100	Moskwa	ZSRR
11725	25,58	10/100	R. Wolna Europa	NRF
11725	25,58	50/100	Tokio	Japonia
11725	25,58	50/50	Karachi	Pakistan
11725	25,58	15/100	BBC, Londyn	W. Brytania
11725	25,58	100	R. Praga	Czechosłowacja
11730	25,58	15/100	BBC, Londyn	W. Brytania
11730	25,58	100	R. Nederland	Holandia
11735	25,56	10/100	Fredrikstad	Norwegia
11735	25,56	10/100	R. Wolna Europa	NRF
11740	25,55	100	Shepparton	Australia
11740	25,55	50	Lynhurst	Australia
11740	25,55	5/25/50/100	Vatican City	Włochy
11740	**25,55**	**7,5/100**	**Warszawa**	**Polska**
11740	25,55	20/50/80	R. Boston	USA
11740	25,55	15/100	Moskwa	ZSRR
11745	25,54	10/100	R. Wolna Europa	NRF
11745	25,54	5/100	AIR, Delhi	Indie
11750	25,53	15/100	BBC, Londyn	W. Brytania
11755	25,52	15/100	Moskwa	ZSRR
11755	25,52	10/100	R. Wolna Europa	NRF
11760	25,51	100	Shepparton	Australia
11760	25,51	50	Shepparton	Australia
11760	25,51	10/100	R. Kanada	Kanada
11760	25,51	50	R. Wolna Europa	NRF
11760	25,51	35/50/100	VOA, Tanger	
11765	25,50	15/100	Moskwa	ZSRR
11765	25,50	7,5/50	Manila (VOA)	Filipiny
11770	25,49	100	Shepparton	Australia
11770	25,49	50	Shepparton	Australia
11770	25,49	15/100	BBC, Londyn	W. Brytania
11770	25,49	100	Djakarta	Indonezja
11770	25,49	10/50	Karachi	Pakistan
11775	25,48	50/200	Dixon	USA
11775	**25.48**	**7,5/100**	**Warszawa**	**Polska**
11780	25,47	50/100	Tokio	Japonia
11780	25,47	20/50/80	R. Boston	USA
11780	25,47	15/100	BBC, Londyn	W. Brytania
11780	25,47	7,5/100	BBC, Singapore	Malaje
11780	25,47	15/100	Moskwa	ZSRR
11785	25,46	35/50/100	VOA, Tanger	
11785	25,46	5/100	Delhi	Indie
11790	25,45	5/100	BBC, Londyn	W. Brytania
11790	25,45	50	Brentwood	USA
11790	25,45	50	Bound Brook	USA
11790	25,45	15/100	Moskwa	ZSRR
11795	25,43	100	Deutsche Welle	NRD
11795	25,43	100	Djakarta	Indonezja
11800	25,42	5/100	Delhi	Indie

Czy wiecie, że...

◆ Ilość abonentów w NRF pod koniec ub. roku wyrażała się liczbą ponad 14 milionów, zaś telewizyjnych — liczbą niespełna 1 milion.

◆ Pod koniec 1956 roku została przekazana do eksploatacji pierwsza nadawcza stacja telewizyjna w Algerze, pracująca na częstotliwości wizji 203,45 MHz oraz dźwięku — 214,60 MHz. Do czasu ukończenia budowy centrum telewizyjnego stacja nadaje filmy i reportaże. Moc promieniowana — kilka kilowatów.

◆ Dla potrzeb lotnictwa produkuje się we Francji przenośne, nadawczo-odbiorcze aparaty radiowe, które stanowią osobisty ekwipunek lotników, korzystających z tego środka łączności w wypadku znalezienia się w sytuacji rozbitka na morzu. Aparat nadaje wówczas automatycznie falę nośną modulowaną na częstotliwości 243 MHz (międzynarodowa częstotliwość alarmowa), a rozbitek nawiązuje łączność telefoniczną z załogą poszukującego go samolotu, naprowadzając tenże w razie złej widzialności na właściwą pozycję.

CZY ZNASZ TE KSIĄŻKI?

J. Wojciechowski i Z. Korsak
Zdalne sterowanie modeli latających, pływających i kołowych. Wyd. I — 1958 r. str. 280, cena 20 zł.

Jest to pierwsza w polskiej literarze technicznej pozycja, która zapoznaje z urządzeniami do kierowania modeli na odległość. Czytelnik znajdzie w niej dostatecznie wyczerpujący materiał, aby zrozumieć zasady budowy tych urządzeń i ich działanie.

Książka przeznaczona jest dla instruktorów modelarstwa i radiotechniki, modelarzy wyczynowych i zaawansowanych radioamatorów. Poza tym może ona być pomocna kierownikom pracowni fizycznych z szkołach i młodzieżowych domach kultury.

*

Jan Bartkiewicz
Katalog sprzętu radiowego. Wyd. I — 1957 r., str. 198, cena 20 zł.

Książka daje wyczerpujące informacje co do jakości i rodzaju sprzętu radiowego eksploatowanego w kraju. Zawiera ona schematy, charakterystyki, dane techniczne i fotografie.

Praca ta jest nieodzowną pomocą dla techników przy eksploatacji i naprawie sprzętu radiowego oraz dla radioamatorów.

*

Bolesław Urbański
Informator radiosłuchacza i telewidza. Wyd. I — 1958, str. 172, cena 14 zł.

Praca zawiera zwięzłe informacje o rozgłośni Polskiego Radia i ośrodkach telewizyjnych, mapę Polski z rozmieszczeniem i zasięgiem rozgłośni i stacji nadawczych. Poza tym znaleźć tu można ciekawostki jak krótkie dane i fotografie ludzi radia, a więc spikerów, popularnych sprawozdawców, prelegentów, muzyków, dyrygentów i aktorów. Wreszcie wiele praktycznych porad i wskazówek dotyczących obchodzenia się z aparatem radiowym lub telewizyjnym. Na uwagę zasługuje jasny styl książki i liczne ilustracje.

Informator przeznaczony jest dla szerokiej rzeszy radiosłuchaczy i telewidzów.

*

E. Kowalczyk i S. Sońta
Odbiorniki tranzystorowe. Wyd I — 1958, str. 130, cena 10 zł.

W książce opisana jest budowa i działanie odbiorników radiowych zbudowanych na tranzystorach. Podane tu są ogólne wiadomości o budowie i działaniu tranzystorów, a także omówione podstawowe układy tranzystorowe, nowoczesne układy radiowych odbiorników tranzystorowych, uwzględniając odbiorniki miniaturowe zasilane energią słoneczną lub energią fal radiowych. Książkę uzupełniono zestawieniem współczesnych tranzystorów produkcji krajowej i zagranicznej.

Praca przeznaczona jest dla radiotechników i radioamatorów.

*

W. Trusz i J. Dombrowicki
Radio i telewizja w domu. Wyd. I — 1958, str. 196, cena 15 zł.

W pracy tej podano w sposób popularny opisy odbiorników radiowych i telewizyjnych najczęściej spotykanych w Polsce. Są to odbiorniki bądź znajdujące się na rynku, bądź też takie, które ukażą się w najbliższej przyszłości w sprzedaży.

Przy omawianiu poszczególnych odbiorników podano wskazówki dotyczące ich użytkowania, sposoby instalowania anten i uziemień, usuwania zakłóceń oraz dane techniczne. Książka jest bogato ilustrowana i uzupełniona schematami elektrycznymi.

Książka przeznaczona jest dla radioamatorów i posiadaczy odbiorników radiowych i telewizyjnych.

Wymienione książki możesz zamówić na zamieszczonej poniżej pocztówce.

ZAMÓWIENIE

Proszę o nadesłanie za zaliczeniem pocztowym następujących książek

Ilość egz.	Autor	Tytuł książki

Przesyłkę zobowiązuję się wykupić po jej nadejściu

.....

podpis

Cena zł 5.—

Przypomnienie o Konkursie

W majowym numerze RADIOAMATORA z bieżącego roku ogłoszony został II KONKURS dla radioamatorów. Przypominamy tematykę i warunki tego konkursu oraz zachęcamy wszystkich Czytelników do wzięcia w nim udziału.

T e m a t y k a:

Opracowanie modelu dowolnego układu (odbiornik radiowy, przyrząd pomiarowy, urządzenie automatyki itp.) opartego na krajowych tranzystorach i diodach germanowych, a ponadto opis tego układu.

W a r u n k i:

1. Model konkursowy może być dziełem jednej lub kilku osób, a opisany bądź przez konstruktorów, bądź przez osobę postronną. Zespół konstruktorów reprezentuje tylko jedna osoba, wymieniona w zgłoszeniu (patrz pkt 4).

2. Ponieważ częstotliwość graniczna tranzystorów krajowej produkcji jest dość niska, dopuszcza się zastosowanie w stopniach w.cz. także lamp żarzonych. Jednak co najmniej 2/3 stopni danego układu należy opracować w oparciu o elementy półprzewodnikowe.

Modele nie mogą być kopią układów już opublikowanych w polskiej literaturze technicznej, ani też układami wykonanymi w ramach obowiązków służbowych dla instytucji (zakładu pracy).

3. Przy ocenie modeli układów będą brane pod uwagę ich walory techniczne oraz pomysłowość rozwiązania i oryginalność wykorzystania krajowych elementów półprzewodnikowych. Demonstruje i uruchamia modele na żądanie Sądu Konkursowego — konstruktor. Model pozostaje własnością konstruktora. Sąd Konkursowy ma prawo dokonania szczegółowych oględzin modelu i przeprowadzenia pomiarów elektrycznych.

4. Zgłaszający udział w konkursie przesyła do redakcji RADIOAMATORA (Warszawa, ul. Nowowiejska 1) pisemne zawiadomienie o następującej treści:

(imię i nazwisko)

. . . . . zamieszkały w . . . . . zgłasza swe uczestnictwo w II konkursie dla radioamatorów.

W załączeniu opis i schemat ideowy układu (ew. i rysunki montażowe). Podpis . . . . . Objętość opisu — dowolna, pismo — maszynowe lub ręczne (jednak czytelne z interlinią).

5. Termin nadsyłania zgłoszeń i opisów mija 30 września 1958 r. (miarodajna data stempla pocztowego).

6. Za najlepsze opracowania będą przyznane nagrody (odbiorniki Podhale i Pionier, lampy kineskopowe oraz drobny sprzęt konstrukcyjny).

REDAKCJA

Nadawca:

imię i nazwisko .....

miejscowość .....

ulica nr domu .....

poczta .....

WYDAWNICTWA KOMUNIKACYJNE

Dział Handlowy

WARSZAWA 12

ul. Kazimierzowska 52